De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 18:

De Amer-Centrale van de P.N.E.M. te Geertruidenberg,
door ir J. P. A. M. Petit en ir J. G. de Voogt.

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 8:

De Amer-Centrale. De civiele en bouwkundige werken, door ir J. A. G. van der Steur.

ELECTROTECHNIEK 6:

De Amer-Centrale. De electrotechnische inrichting, door ir F. A. W. H. van Melick.

Studiereisindrukken van de Amerikaanse electrotechnische sterkstroomindustrie,
door prof. ir W. Fontein.

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 8:

De Amer-Centrale. Het werktuigkundig gedeelte, door ir F. A. W. H. van Melick.

Ingenieur • Jaargang 65 • No. 18 A. 197-208; B. 85-94; E. 75-90; W. 95-102 's-Gravenhage 1 Mei 1953

BAKKER N.V.
RIDDERKERK

*

Scheepsbouwmachines
Gefraisde tandwielen

STAALGIETERIJ

TELEFOON
Rotterdam: 70156
Ridderkerk: 741 (3 lijnen — K 1896)

1065

Thermische regel- en contrôle-apparaten

Bakoven-, Ketel-, Boiler-, Kamer- en Schoorsteenthermostaten.

Motorventielen in iedere uitvoering.

Regelapparatuur voor oliestookinrichtingen Schakelklokken enz.

LANDIS & GYR

Alleenverkoop voor Nederland:
N.V. ELVERWERK
Kneuterdijk 2a Den Haag, Tel. 116160/61

1189-2674

DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN
IN VERMOGENS VAN
50 TOT 5000 k.V.A.

*

OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
Reehorsterweg 23
EDE (HOLLAND)
TELEFOON 9741

1263

Elke vloer is nog geen Stelcon WETT. GED. bedrijfsvloer

Wat is er al een geld verknoeid door schade aan rijdend materieel, of aan beschadigde lading en dat alles tengevolge van slechte en (of) slecht gelegde vloeren. Intern bedrijfstransport moet zonder horten en stoten verlopen. Er mag geen stagnatie ontstaan door herhaalde reparaties aan wagens en vloeren. Alleen een snel en soepel transport bevordert de productiviteit. Daarom zijn Stelcon bedrijfsvloeren een vereiste voor de moderne industrie.

sterk - vlak - vlakblijvend

N.V. Betonfabriek **DE METEOOR** De Steeg Tel. Velp. 8302/3344

Indonesië: Koopman & Co., Postbox 169, Djakarta - Telefoon: Kota 1363 en 668
Caraïbisch Gebied: Curaçao Trading Company S. A. Willemstad (Curaçao)

Er is namaak in omloop

De geheel uit licht-metaal
vervaardigde
VERSATIL-STIFTHOUDER
(gemaakt in Tsjecho-Slowakije)
is klemvast en wordt verkocht
met 3 jaar volle garantie.

DE ORIGINELE KOH-I-NOOR PRODUCTEN WORDEN SINDS 1790

De 17 hardtegraden zijn

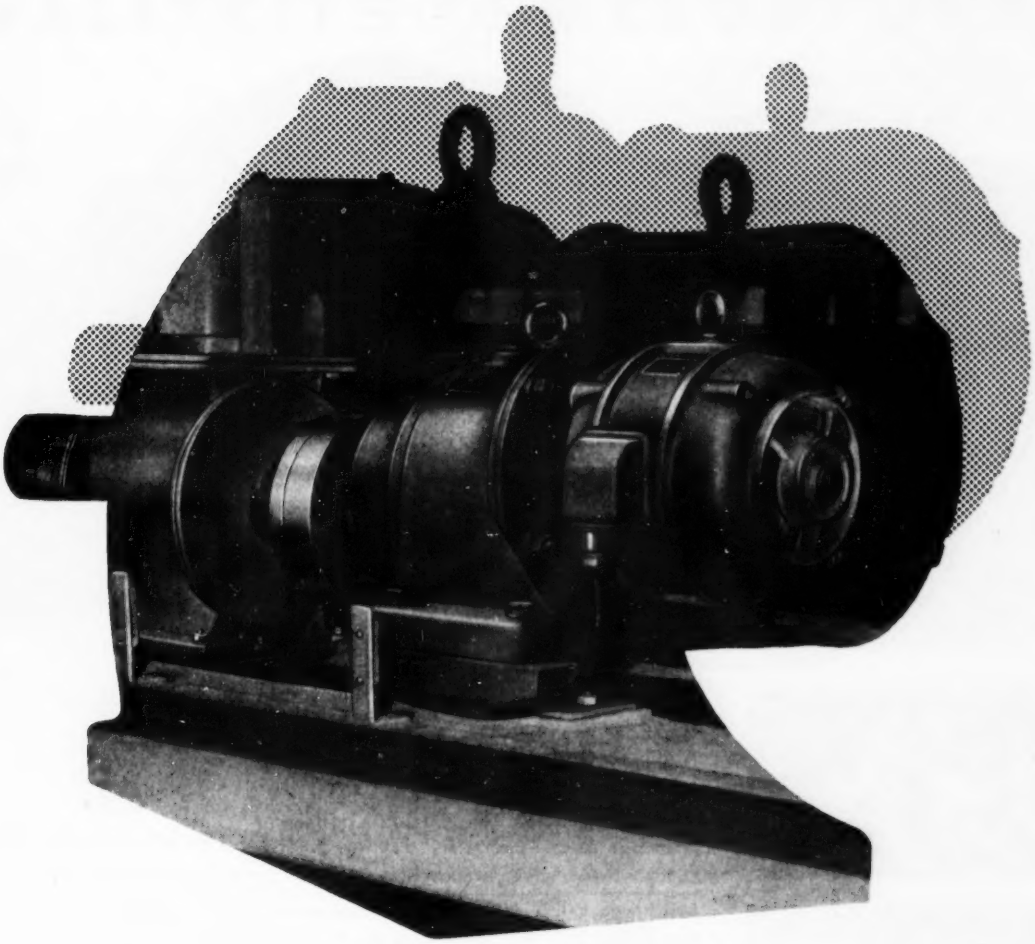
perfect gegradeerd en breukvast,

indien

„MADE IN CZECHOSLOVAKIA"

LET ER OP BIJ AANKOOP!

Alleen-Importeurs: N.V. IMHA — Keizersgracht 426 — AMSTERDAM (C)



FLENDER-MOTORREDUCTORS

Electromotor en tandwielkast vormen een gesloten aggregaat. De montage van de tandwielkasten is uiterst eenvoudig en gemakkelijk en het uitlijnen der electromotoren vervalt. Door toepassing van gehard stalen tandwielen met geslepen tanden is een buitengewoon kleine en daarom ruimte besparende constructie verkregen. Het huis is solide uitgevoerd met contrôle op de oliestand en ontluchting. Het onderhoud is uiterst gering.

Mulder

VOOR AANDRIJVING • INGENIEURSBUREAU • DEN HAAG • BEZUIDENHOUT 217 • TELEFOON 720784

1336-3

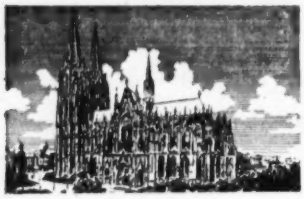
50 wereldmerken bij

Landré & Glinderman

o.a. Alfred Herbert Ltd., Revolverbanken
Archdale & Co Ltd., Radiaalboor- en fraismachines
Burnerd & Co Ltd., Klauwplaten
Colchester Lathe Co Ltd., Draaibanken
DeVlieg Machine Co., Coördinaten-boormachines
Fellows Gear Shaper Co., Tandwielsteek- en spuitgietmachines
Gear Grinding Co Ltd., Tandwielslijp- en meetmachines
Monarch Machine Tool Co. Precisie-draaibanken
Norton Co., Slijpmachines
Scrivener Ltd., Centerloze slijpmachines
Swift & Sons Ltd., Draaibanken
Webster & Bennett Ltd., Carrouselbanken
Wickman Ltd., Automaten
Zeiss, Optisch meetgereedschap

Armstrong Whitworth & Co., Ltd., Pneumatisch gereedschap
Blaw Knox Ltd., Machines voor de Bouwnijverheid
Continental Tractor Ltd., Rupstractoren, bulldozers
Coventry Climax Engines Ltd., Vorkheftrucks
Mercury Truck & Tractor Co Ltd., Trucks en tractoren
Shelvoke & Drewry Ltd., Vorkheftrucks
Wessex Industries Ltd., Wrigley, Intern transportmaterieel
Wingrove & Rogers Ltd., B.E.V. Electrische vorkheftrucks

A. B. C. Coupler & Engineering Co. Ltd., Koppelingen
English Steel Corp Ltd., Staal, smeedstukken, veren, koppelingen en gereedschappen
Taylor Bros., Spoorwegwielstellen en wielbanden
Wonham, Inc., Onderlegplaten voor spoorwegrails
Ransomes Sims & Jefferies Ltd., Landbouwwerktuigen, gazonmaaiers



90 jaar

ervaring in productie en precisie!

Vraag ons huisorgaan „Technische Mededelingen", dat wij aan bedrijven gratis toezenden

Landré & Glinderman's

WERKTUIG- EN GEREEDSCHAPHANDEL N.V.

SPUISTRAAT 6-8 - AMSTERDAM-C

1253

KWALITEITS - SMEEDSTUKKEN

in het bijzonder voor de bouw van **GENERATOREN** en **TURBINES** tot de grootste afmetingen en in de moeilijkste uitvoeringen uit gelegeerd en ongelegeerd SM- of Electrostaal

GIETSTAAL tot de hoogste gewichten

KWALITEITSSTAAL

In matrijs gesmede stukken

WIELSTELLEN

WISSELS

VEREN

RAILS

Gusstahlwerk **Bochumer Verein** Aktiengesellschaft BOCHUM

VERTEGENWOORDIGING voor **NEDERLAND: C. D. van der LINDEN, Alexanderstraat 21, Den Haag - Tel. 185250 (2 lijnen)**

1405

Wij fabriceren o.a.:

- Luchtgekoelde transformatoren*)
- Oliegekoelde transformatoren*)
- Transformatoren met aanblaaskoeling*)
- Regeltransformatoren met handbediening of met automatische regeling
- Complete transformator-sets in vele uitvoeringen voor landbouwbedrijven e.d.*)
- Kabelverdeelkasten, zowel in plaatstaal als in voorgespannen beton uitgevoerd.

*) *Ook met zeer lage nullastverliezen*

I E O

TRANSFORMATORENFABRIEK C.V.
Internationale Electriciteits Onderneming
BREDA

1255

1352-1

SERIE-PLAATWERK
VERTINNEN
VERLODEN

D.W. SLOTBOOM

KATWIJK a/d RIJN
SANDTLAAN 40

TEL:
K 1718
3241

1278

CHEPRO Ingenieurs- en Handelsbureau
Postbox 64 — Tel. K 8800—22617 — NIJMEGEN

Asplitcementen loog- en zuurvast
SWD en SWK zuurvaste waterglascementen
Bitumencementen loog- en zuurvast
Fabrieksvloertegels zuur- en slipvast
Chepro bitumenlakken loog- en zuurvast
Ferrogran AA staalgruis voor slijtvaste vloeren (tevens verharder)
Prodoraqua voor waterdichte beton en cement
Consol staaltegels voor zware vloerbelasting.

1133

WIJ KOPEN:
alle OUDE METALEN, OUD IJZER, TEXTIELAFVALLEN enz.
UITVOERING VAN SLOOPWERKEN.
Vraagt schriftelijk of telefonisch prijsopgave.
D. KAPTEIN. — Borgerstraat 162—166 — AMSTERDAM
Tel. dag en nacht 86348 - Rechtboomsloot 83—85, Tel. 43883

1258

LINOLEUM EN RUBBERVLOERBEDEKKING
in banen en in tegels en COLORITE-TEGELS, alsmede alle verdere op dit gebied voorkomende werkzaamheden, ook voor moeilijke gevallen — 40-jarige practijk — In 't gehele land te ontbieden — Werkt sedert jaren voor Rijks- en Gem. Instellingen.
FA. CHR. VAN OOY — HEEMSTEDESTRAAT 41 — AMSTERDAM-W. — TELEFOON 81045

1094

DRAAIWERK

Serie- en enkelfabricage, kleine en grote werkstukken, voorgedraaid en geheel gereed. - Ook voor rondslijpwerk zijn wij speciaal ingericht.

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE
GROFSMEDERIJ
LEIDEN

1206-2

SINEX-SYNTRON

I.M.C.O HOLLAND

TRILZEVEN

voor elk product, nat- of droogzeven, enkel-, 2- of 3-voudige uitvoering, open- of stofdichte constructies.

HOOG RENDEMENT
BEDRIJFSZEKER
WEINIG STROOMVERBRUIK
GEEN VERSTOPPINGEN

niet te evenaren!

N.V. IMCO - HOLLAND
LAAN VAN MEERDERVOORT 2 A — DEN HAAG
TELEFOON 11.66.60 — 11.68.26

904-2

N.V. Scheepswerven „PIET HEIN"
v.h. Firma W. SCHRAM & ZONEN
Werven BOLNES en PAPENDRECHT

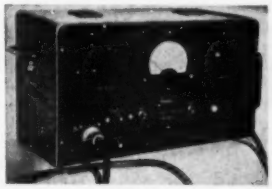
Reparatie en nieuwbouw van alle soorten rivier-kustschepen en baggermateriaal

Dwarshellingen 115 en 120 M. lang, voor diepgaande vaartuigen — Overdekt Droogdok 115 x 32 Meter.

inbouw en revisie van motoren

Telefoon: Rotterdam 71354 en 77355.
DORDRECHT K 1850—3774 — RIDDERKERK K 1896—302

1375



FIELDEN
Proximity Meter
Cat. 204

Voor het meten van minutieuze capacitieve veranderingen bij: rek, concentr., beweging, torsie, D. C. (vloeistoffen) etc.
Nauwkeurigheid: 0,001 pF!

Ing. Bureau WITTICH & VISSER
Laan van Meerdervoort 704 Tel: 339963 Den Haag

1214

NGF
NEDERL. GEREEDSCHAPPEN FABRIEK N.V.
HOOGEVEEN
Alle speciaal- en precisiewerk, als:
SNIJ-, TREK- EN BUIGSTEMPELS, PERS- EN SPUIT-MATRIJZEN, BOOR-, FRAIS- EN KEURMALLEN, ETC.

1021

ZUID NED. DRIJFRIEMENFABRIEK
Veemarktstraat 8 TILBURG

Hevea-V-Snaren
DRIJFRIEMEN

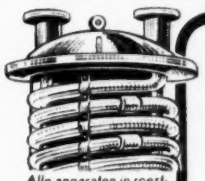
Techn. Lederwaren voor alle Industrieën

1316

SNELREGELAARS • REMHEFMAGNETEN • CONTROLLERS • ELECTROMOTOREN
fabr. RETA ELEKTRA — fabr. ADLER — fabr. PAPE & OLBERTZ — fabr. DORNHOFF & CO.
Alleenvertegenwoordiging voor Nederland
VAN DER LEUN'S TECHNISCHE ONDERNEMING, SLIEDRECHT
Kerkstraat 11-13 — Telefoon 151

1309

ZAF
N.V. ZUURBESTENDIGE APPARATEN FABRIEK
D. B. KOOIMAN & ZOON · PAPENDRECHT · TEL. 01850-7141 (2 lijnen)

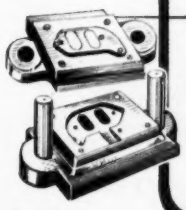


Alle apparaten in roestvrij staal, ijzer, lood, aluminium en P.V.C.-materialen.

AFD. APPARATENBOUW
Papendrecht, Telefoon 01850-7141
Tanks, Druk- en Vacuumketels, Destilleerapparaten, Roerketels, Indampketels, Condensors, Appendages, Vaten, Emmers, Kookketels, Pijpleidingen, Verfkuipen, Loodgietwerk, Zuurkamers.
*

Meters

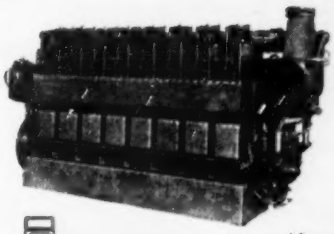
AFD. MEETINSTRUMENTEN
Dordrecht, Vest 12, Telefoon 01850-5071-7271
Thermometers, manometers, vacuummeters, zowel aanwijzend als zelfregistrerend,
Warmteverbruiksmeters voor het bepalen van de hoeveelheid afgenomen warmte bij stadsverwarming, gemeenschappelijke flatverwarming enz.
Statimeters Beveiligingsinstallaties tegen overschrijden van de maximumbelasting bij hijswerktuigen.
*



Stempels

AFD. DRAAIERIJ
Dordrecht, Vest 14, Telefoon 01850-4302
Stempels, Matrijzen, Mallen, Draai- en perswerk
*

1202-1



4-tact dieselmotoren van 40-1550 P.K.
Direct omkeerbaar en met keerkoppeling.

Motorenfabriek
De Industrie
D. en Joh. Boot N.V. Alphen a/d Rijn - Holland
Tel. 0 1720-2691

1280-1

HO/SG7

Toontje kan beter slaan dan rekenen..

Remtrommel met paddestoelwiel

Dit zijn onderdelen van een dragline. De remtrommel moet dun gegoten en toch sterk en taai zijn, terwijl het paddestoelwiel een grote weerstand tegen slijtage moet hebben. Met Spheroïdaal Grafietijzer is het mogelijk al deze eigenschappen te verkrijgen. (Dit gietstuk werd gegoten door v/h B. Ubbink & Co. N.V.)

Deze foto toont het resultaat van een torsieproef uitgevoerd aan een staaf van Spheroïdaal Grafietijzer.

Als 't omgekeerd was dan zouden een paar cijfers hem direct duidelijk maken waarom hij met z'n hamer dat gietstuk van Spheroïdaal Grafietijzer niet stuk kan krijgen. Laboratoriumonderzoek leert b.v. dat de trekvastheid (afhankelijk van de structuur der grondmassa) van Spheroïdaal Grafietijzer tot 100 kg/mm² kan bedragen, de rek onder bepaalde omstandigheden 18%! Dit spreekt duidelijker taal dan Toontje's hamer: Spheroïdaal Grafietijzer vormt de oplossing van tal van constructieve problemen.

Het wordt vervaardigd volgens een procédé dat door vele patenten en patentaanvragen beschermd is voor The Mond Nickel Company Limited. Gietstukken van Spheroïdaal Grafietijzer zijn in Nederland verkrijgbaar bij:

IJZER-, METAAL- EN TEMPERGIETERIJ V/H B. UBBINK & CO. N.V., DOESBURG.

N.V. NEDERLANDSCHE IJZERGIETERIJ "VULCANUS", VAASSEN.

Spheroïdaal Grafietijzer

THE MOND NICKEL COMPANY LIMITED

SUNDERLAND HOUSE : CURZON STREET · LONDON W.1 : ENGLAND

MOND NICKEL

BERNET
VOOR

STEYR

Kogel- en Rollagers

uit voorraad leverbaar

Importeurs:

W. BERNET & CO. N.V.
Grasweg 39-40 - Tel. 60841 (6 lijnen)
Amsterdam-Noord

WB

Depôt Amsterdam, Kalkmarkt 1, hoek Prins Hendrikkade. Depôt Amersfoort, Soesterweg 2 A.

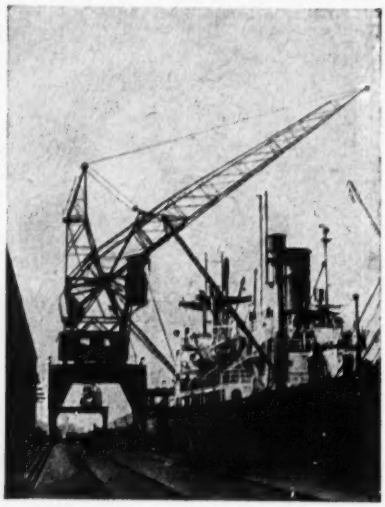
1148

PRESSPANFABRIK
CHR. AUTHENRIETH
ROIGHEIM / WÜRTT.

Alleenvertegenwoordigers
voor Nederland en Indonesië:
ISOLECTRA — ROTTERDAM
Molstraat 2 (Blaak) — Rotterdam — Tel. 21837—21696

730

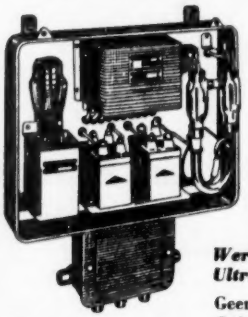
1351



HAVENWIPKRANEN
FIGEE - HAARLEM

1028-4

CRUSTEX ***het antwoord***
op ketelsteenproblemen



bij:
Waterketels
Boilers
Warmwater-installaties
Spoelinstallaties
Luchtverversings-installaties
en in vele andere typen installaties waar moeilijkheden door ketelsteen aanwezig zijn.

Werking:
Ultra-Sonore trillingen

Geen onderhoudskosten.
Onbeperkte levensduur.

Diverse apparaten werden reeds geplaatst o.a. bij K.P.M. Textielfabrieken enz.

Vraagt prospectus bij:
IMPORTEUR:
N.V. OBSERVATOR
TELEFOON 111520 (4 LIJNEN)
ROTTERDAM

1372

GERUISLOZE TANDWIELEN
van ruwhuid en kunsthars;
MANCHETTEN (dichtingen)

Adam **DELFT - TEL. 30**

Filialen:
ROTTERDAM — MATHENESSERPLEIN 18 a — TEL. 30048
DEVENTER — BRINK 39 — TELEFOON 5280

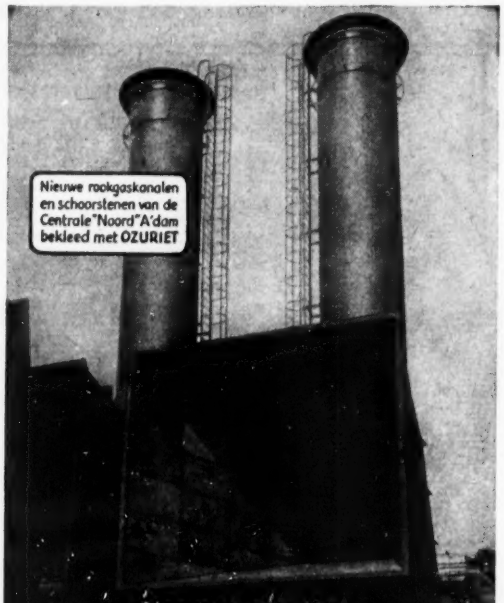
1166-4

N.V. MACHINEFABRIEK
v/h H. J. KOOPMAN
opgericht 1873

Machinefabriek
Ketelmakerij
Scheepsbouw

Telefoon 5041 en 5042 **DORDRECHT**

1077



Neemt voor Uw
chemisch bestendige bekledingen
OZURIET of DRAKALINE
(Vraagt onze brochure)
N.V. HOLL. DRAAD-EN KABELFABRIEK
AMSTERDAM

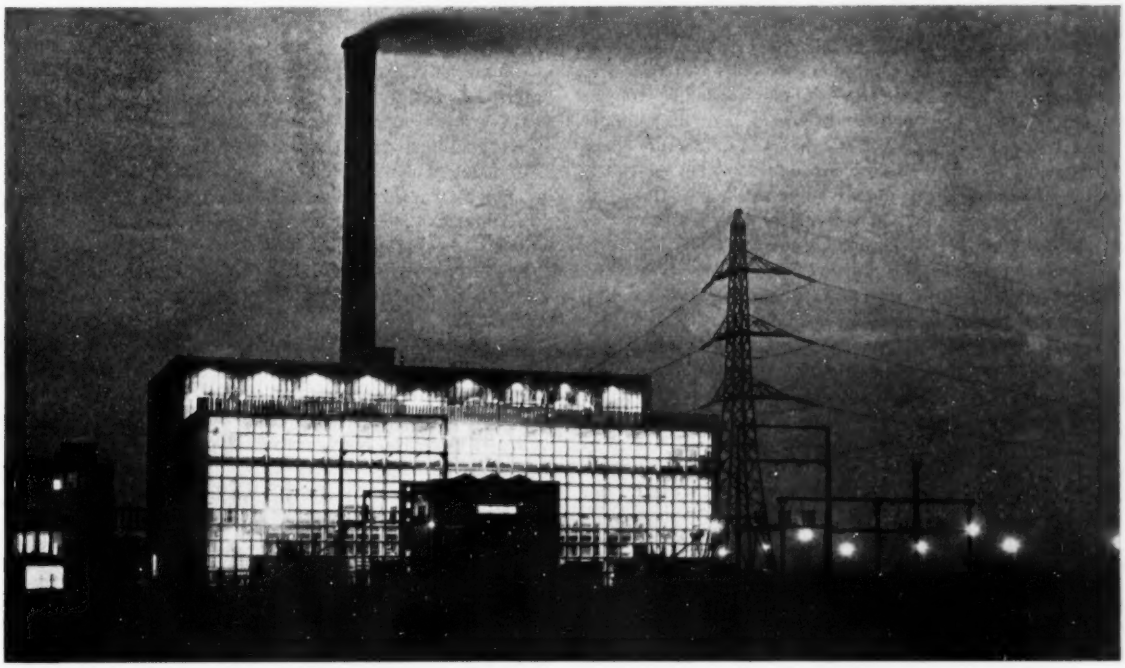
1064-2

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir C. T. C. HEIJNING, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. **PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR:** Ir C. TELLEGEN.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 18.



De Amer-centrale van de N.V. P.N.E.M. te Geertruidenberg

door ir J. P. A. M. PETIT en ir J. G. DE VOOGT
Directeuren van de N.V. P.N.E.M.

Summary: *Survey of the establishment of the power plants at Geertruidenberg, especially the Amer plant of the N.V. P.N.E.M. (Provincial North Brabant Electricity Company).*

Op 8 Mei 1913 werd door de Staten der provincie Noord Brabant in beginsel besloten tot oprichting ener electrische centrale, welke in de behoefte aan electrische stroom van de gehele provincie zou moeten voorzien.

Met de bouw te Geertruidenberg werd aangevangen in 1915 maar tengevolge van vertragingen ontstaan door de eerste wereldoorlog kon eerst eind 1919 voor de eerste maal stroom geleverd worden. Opgesteld waren twee turbogeneratoren resp. van 6000 en 12000 kW en 4 stoomketels ieder voor een stoomproductie van 22 ton/uur.

De gebouwen werden zo geprojecteerd en uitgevoerd dat het mogelijk zou zijn het opgestelde vermogen tot 37.500 kVA te vergroten en het aantal ketels tot 10 uit te breiden. Bovendien werd er rekening mede gehouden dat het mogelijk zou zijn de fabriek te verdubbelen.

De totale bouwkosten van deze eerste centrale van de P.N.E.M. bedroegen toenmaals ongeveer *f* 80,— per geïnstalleerd kW.

Waarom Geertruidenberg als vestigingsplaats werd gekozen en voor verdere details van deze eerste P.N.E.M.-

centrale moge worden verwezen naar de *Ingenieur* no 29 van het jaar 1920 waarin het verslag voorkomt van een door ir J. G. DE VOOGT gehouden inleiding tot een bezoek aan de Electriciteitsfabriek te Geertruidenberg door de Afdeling voor Electrotechniek op 4 October 1919.

Reeds spoedig moest tot uitbreiding worden overgegaan en in 1926 werd het aanvankelijk geprojecteerde vermogen van 37500 kVA bereikt. In 1928 werd besloten de fabriek te verdubbelen (Donge-centrale 2) en het bleek mogelijk in deze Donge-centrale 2 een vermogen van ± 80.000 kVA op te stellen.

In 1931 kwam deze uitbreiding gereed waarmede de P.N.E.M. in hare beide Donge-centralen beschikte over een vermogen van rond 120.000 kW.

In 1937 bedroeg de belasting reeds ca. 44500 kW terwijl zich vanaf dit jaar een sterke stijging van de maximale belasting begon af te tekenen zodat deze in 1939 een waarde van 61.000 kW bereikte.

In 1937 werden de eerste plannen gemaakt voor een derde centrale. Er werd van de gedachte uitgegaan dat de nieuwe centrale bij voorkeur zo dicht mogelijk bij de beide Donge-centralen diende te worden gebouwd met het oog op de voordelen die door centralisatie van personeel, bedieningsinrichtingen en hulpdiensten (b.v. laboratoria, werkplaatsen, tekenkamer enz.) kunnen worden verkregen. Bovendien had men zich reeds zozeer aan het Dongecomplex vastgelegd door het zich aldaar bevindende openluchtstation, de van daaruit lopende 150-, 50- en 10 kV transportleidingen en de aldaar gebouwde installaties, dat men gebonden was aan een uitbreiding van het bedrijf in de nabijheid van het bestaande complex.

Op 20 December 1939 werden bestekken uitgezonden voor een tweetal in de nieuwe centrale op te stellen turbogeneratoren van ± 50.000 kW. Begin Mei 1940 waren juist de inschrijvingen binnengekomen, toen ook ons land in de tweede wereldoorlog werd betrokken. Dientengevolge was het toen onmogelijk een beslissing te nemen.

Gedurende de tweede wereldoorlog werden de plannen opnieuw in studie genomen en verder uitgewerkt, zodat op 22 Juli 1943 een definitief besluit kon worden genomen en wel tot het bouwen van een centrale van 100.000 kW aan de Amer.

Tegen een uitbreiding van het Donge-complex zelve bleken nl. in hoofdzaak de volgende bezwaren te bestaan.

1. De beschikbare terreinen waren zodanig door openbare wegen en wateren ingesloten, dat de gewenste mogelijkheden niet aanwezig waren.

2. Bovendien zal in de toekomst de rivier de Donge — in verband met de indijkingsplannen van de Biesbosch — aan de monding door sluizen worden afgesloten, hetgeen de kolenaanvoer per schip zal bemoeilijken, terwijl het koelwatervraagstuk door de voorgenomen afsluiting van de Donge, waardoor de „verfrissende" getijbewegingen bij gesloten sluis het Donge-complex niet meer zullen kunnen bereiken, slechts ten koste van grote uitgaven oplosbaar zou zijn. Vandaar dat uiteindelijk besloten werd plannen te ontwerpen voor een nieuwe centrale gelegen aan de Zuidzijde van de rivier de Amer, nabij de uitmonding van de rivier de Donge.

Aldaar zou over ruim voldoende hoeveelheden koelwater kunnen worden beschikt, terwijl de aanvoer van steenkolen per coaster of grootste binnenschip geen bezwaar ondervindt.

De nog resterende oorlogsjaren werden benut voor de aankoop van een terrein van ca 75 ha op ca 1,5 km noordwaarts van de Dongecentralen en voor de verdere voorbereidende werkzaamheden. Op dit terrein is voldoende ruimte voor de bouw van een centrale van drie units van ca 100.000 kW. Hiervan is thans de eerste unit, bestaande uit 2 turbogeneratoren van 56.000 kW ieder en een eigenbedrijfsgroep van 9000 kW met vier bijbehorende ketels gebouwd.

De bouw werd uiteraard zeer vertraagd door de oorlogs- en nog meer door de na-oorlogse omstandigheden, zodat eerst in de zomer 1948 met de werken een aanvang kon worden gemaakt. Op 26 November 1951 kon voor het eerst vanuit de Amer-centrale energie aan het openbare net worden afgegeven.

Voor een gedetailleerde beschrijving van de eerste „unit", waarvan de bouwkosten hebben bedragen ca *f* 500/kW, moge worden verwezen naar de hierop volgende artikelen betreffende het civiele en bouwkundige gedeelte en betreffende de werktuigkundige en electrische inrichtingen.

Verder moge nog het volgende worden gememoreerd.

In de nacht van 29 op 30 October 1944, twee dagen voor de Donge-centrale 25 jaar in bedrijf zou zijn, werden door de terugtrekkende Duitsers de beide Donge-centralen grotendeels opgeblazen.

Een uitvoerige beschrijving hiervan en het daarop gevolgde herstel komt voor in *De Ingenieur* van 11 April 1947 blz. E. 29.

Het in de beide Donge-centralen opgestelde vermogen kon vergroot worden tot 150.000 kW, welk vermogen in 1947 ter beschikking kwam.

Thans beschikt de P.N.E.M. over de beide Dongecentralen waarin 6 machines zijn opgesteld met een totaal vermogen van 150.000 kW en de eerste tranche van de Amer-centrale, waarin zijn opgesteld 3 turbogeneratoren (de eigenbedrijfsgroep medegerekend) met een gezamenlijk vermogen van 121.000 kW of in totaal over 9 turbogeneratoren met een totaal vermogen van 271.000 kW.

Op verschillende dagen in de afgelopen maand December 1952 waren al deze 9 turbogeneratoren in bedrijf om aan de behoefte der electrische energie — in de eerste winter na de oorlog zonder piekbeperking — te kunnen voorzien.

De maximale belasting bedroeg op deze dagen 245.000 kW waarvan 172.000 kW voor het eigen verzorgingsgebied nodig was en 73.000 kW geleverd werd ter ondersteuning aan met ons gekoppelde buurtbedrijven.

Het is duidelijk op grond van deze cijfers en op grond van de nog steeds stijgende stroombehoefte in de provincie Noord-Brabant, dat de plannen voor het bouwen van een tweede tranche van de Amer-centrale reeds in een vergevorderd stadium zijn.

UIT ONZE OPENBARE BESTUURSCOLLEGES

Waterstaat in de Eerste Kamer

In de laatste weken zijn verschenen de Voorlopige Verslagen van de Eerste Kamer met de Ministeriële Memorieën van Antwoord daarop over de Waterstaatsbegroting en over de Noodwet Dijkherstel 1953.

In deze stukken zijn weer verschillende behartigenswaardige opmerkingen en beschouwingen te lezen, die — hoewel soms herhalend wat bij de behandeling in de Tweede Kamer reeds te berde kwam — wellicht nog aanleiding kunnen geven tot enigerlei mededeling. Wij willen daarmede evenwel wachten tot de mondelinge behandeling (aanvangend Dinsdag 28 April 1953) ook achter de rug is.

Slechts één opmerking van Z.Exc. de Minister van Verkeer en Waterstaat in antwoord op een opmerking in het Voorlopig Verslag over de Noodwet Dijkherstel in de Memorie van Antwoord worde hier reeds aangehaald om hare belangrijkheid:

> Het feit, dat niet alleen verschillende jongere ingenieurs, maar ook ingenieurs met ervaring de dienst van de Rijkswaterstaat verlaten, omdat zij elders betere financiële vooruitzichten vinden, vervult de eerste ondergetekende (nl. de Minister van Verk. en W.) met grote zorg. Wanneer deze gang van zaken voortgang zou hebben, zou men inderdaad straks niet over voldoende bekwame krachten kunnen beschikken om daaruit de leidende figuren voor de dienst te kunnen kiezen. Het is noodzakelijk, dat in deze zeer ongewenste toestand zo spoedig mogelijk verbetering wordt gebracht.

C. T.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Van 't Hoff-fonds
Oproep voor gegadigden naar een toelage tot steun voor wetensch. onderzoek op het gebied der zuivere en toegepaste scheikunde

Het doel van dit fonds, dat beheerd wordt door de Kon. Nederlandse Academie van Wetenschappen te Amsterdam, is om ieder jaar vóór de 1e Maart uit de rente van het kapitaal aan onderzoekers op het gebied der zuivere of toegepaste scheikunde *steun vóór wetenschappelijk onderzoek* te verlenen. Zij, die voor een toelage in aanmerking willen komen, worden verzocht zich *vóór de 1e November van dit jaar* te richten tot de Commissie, die met de beoordeling der ingekomen aanvragen en met de vaststelling der uit te keren bedragen is belast.

De namen van hen, die een toelage ontvangen, worden bekend gemaakt. Zij zijn geheel vrij in de wijze, waarop, of het tijdschrift waarin zij de onderzoekingen willen publiceren, die met steun van het „Van 't Hoff-Fonds" zijn verricht, indien in deze publicatie slechts melding wordt gemaakt, dat voor het onderhavige onderzoek deze steun is verleend. De Commissie zal er prijs op stellen enige exemplaren van de betreffende publicatie te mogen ontvangen.

De voor het volgende jaar beschikbare som bedraagt ongeveer *f* 1300.—. Aanvragen behoren per aangetekend schrijven te worden gericht aan *het Bestuur der Kon. Nederlandse Academie van Wetenschappen, bestemd voor de Commissie van het „Van 't Hoff-Fonds", Trippenhuis, Amsterdam.* In deze aanvrage moet het doel, waarvoor de toelage moet dienen, worden uiteengezet, alsmede de redenen, waarom steun wordt gevraagd, terwijl uitdrukkelijk moet worden vermeld welk bedrag wordt verlangd. Toelagen voor de salariëring van assistenten of voor levensonderhoud kunnen *niet* worden verleend.

Voor het jaar 1953 zijn uit het Van 't Hoff-Fonds stipendia verleend aan: 1. Dr E. Broda, Wenen (Oostenrijk); 2. Prof. Dr A. Klemenc, Wenen (Oostenrijk); 3. Mevrouw prof. dr C. H. MacGillavry, Amsterdam; 4. Dr A. Müller, Wenen (Oostenrijk).

Hoogewerff-fonds
Oproep voor gegadigden naar een toelage

De Commissie van Beheer van het Hoogewerff-Fonds maakt bekend, dat aanvragen om financiële steun voor wetenschappelijk onderzoek op chemisch-technisch gebied — dit laatste in ruime zin opgevat — vóór 15 Augustus 1953 worden ingewacht bij de secretaris-penningmeester, prof. ir G. A. Brender à Brandis, Platolaan 44, Zeist.

Deze steun kan zowel worden verleend voor de aanschaffing van instrumenten of andere benodigdheden als ter tegemoetkoming in kosten van levensonderhoud gedurende het onderzoek.

Men wordt verzocht eventuele aanvragen toe te lichten, o.a. wat betreft de tegenwoordige of toekomstige betekenis en tevens te vermelden in welk laboratorium of bedrijf men voornemens is het onderzoek te verrichten. Vermelding van het ongeveer benodigde bedrag is eveneens gewenst.

Concours onuitgegeven werken. Prijs uitgeloofd door de Société Royale Belge des Ingénieurs et des Industriels.

Een jaarlijkse prijs, onlangs verhoogd tot B.frs. 20.000,— wordt toegekend aan de auteur van het bekroonde werk, die tevens de titel ontvangt van „Lauréat du Prix de la Société Royale Belge des Ingénieurs et des Industriels".

Bovendien is een som van B.frs. 18000,— ter beschikking gesteld voor die auteurs of auteur, die, zonder naar het oordeel der jury de titel van „lauréat" te verdienen, niettemin een werk van onmiskenbare waarde hebben ingediend.

Indien het een werktuigbouwkundig werk is, dat bekroond wordt, voegt de Fédération des Entreprises de l'Industrie des Fabrications Métalliques aan de prijs nog een bedrag van B.frs. 10.000,— toe. De Belgische Federatie der Chemische Industrieën stelt harerzijds een prijs van B.frs. 15.000,— voor het bekroonde werk beschikbaar, indien het handelt over chemische techniek.

Een bekroond auteur kan dus B.frs. 20.000,—, 30.000,—, 35.000,— of zelfs eventueel 45.000,— ontvangen. Nederlanders kunnen mededingen.

Nadere inlichtingen bij de Société Royale Belge des Ingénieurs et des Industriels, hôtel Ravenstein, rue Ravenstein 3, Brussel, tel. 122247—121347.

Vereniging Wetenschappelijke Staf aan de T.H.
De samenstelling van het Bestuur

Het Bestuur der Vereniging is thans als volgt samengesteld: ir J. H. Makkink, voorzitter (Techn. Natuurk.); Th. C. Hekker, vice-voorzitter (Bouwkunde); A. W. Steenbergh, secretaris (Mijnbouwkunde); ir W. J. P. Gerbers (Weg- en Waterbouwkunde); ir C. Koeman (Geodesie); ir B. W. Pennekamp (Werktuig-, Scheeps- en

Vliegtuigbouwk.); C. Rodenburg (Electrotechniek); dr ir C. Boelhouwer (Scheikunde) en ir F. A. Marinkelle (I.A.O.).

Het secretariaat is gevestigd te Voorburg, Laan van Leeuwenstein 6.

Plannen voor een toonzaal Watersnood Schouwen-Duiveland van het Stedelijk Museum te Zierikzee

Het Stedelijk Museum te Zierikzee hoopt een toonzaal als boven bedoeld te kunnen inrichten in 's-Gravensteen. Dit gebouw werd in 1358 gebouwd, in 1572 van een nieuwe gevel voorzien en is een der bezienswaardigheden van de stad. De bedoeling is alle bijzonderheden van de jongste watersnood, deels aanschouwelijk, o.a. door een maquette, voor het nageslacht te bewaren.

Het Museum houdt zich aanbevolen voor suggesties, welke het tot stand komen van de duurzame expositie zouden kunnen bevorderen.

Cursus „Verspanende bewerkingen" in Juni 1953 te Hengelo en Delft

Onder leiding van prof. ir E. van Emden zal een cursus gehouden worden te Hengelo op 8, 9, 15, 16, 22 en 23 Juni en een cursus te Delft op 11, 12, 18, 19, 25 en 26 Juni, telkens van 8.30—12.00 en van 13.30—17.00 uur, waarbij de deelnemers per cursusdag ca 1½ uur aan voorbereiding en zelfstudie moeten besteden en bij het begin een handleiding van ca 300 pp. ontvangen.

De cursussen zijn bestemd voor jonge ingenieurs, die dagelijks met verspanende bewerkingen in aanraking komen doch deze richting aan de T.H. niet hebben gevolgd en voor M.T.S-ers die reeds enige jaren bedrijfservaring hebben. De leerstof en behandeling sluiten nauw aan bij de dagelijkse practijkmoeilijkheden en aan discussie zal een deel van de tijd worden besteed. Daarom worden de groepen beperkt tot 15 personen.

Opgave voor deelneming richte men *vóór* 15 *Mei* 1953 aan het secretariaat der Stichting Cursussen, Nieuwe Laan 76, Delft. Overtreft het aantal aanmeldingen de beschikbare plaatsen, dan zal de te treffen keuze zo goed mogelijk met de belangen der betrokken bedrijven rekening houden.

De kosten ad *f* 250,— zijn te storten op giro 23357 van genoemde Stichting.

Jaarvergadering der Verein Deutscher Ingenieure 16—19 Mei 1953 te Essen

Het hoofdthema der vergadering zal zijn: *Energie en stof.*

Voordrachten zullen worden gehouden over: *De veranderingen in de energie-opwekking*; *Gedachten over het tegenwoordige stof-begrip en De Europese gemeenschap voor steenkool en staal.*

Verder zullen in meer dan 30 voordrachten en 10 vakzittingen bijzondere vraagstukken worden behandeld.

Een uitvoerig rooster der werkzaamheden ligt ter inzage in de leeszaal van het K. I. v. I.

Aan de bijeenkomst is een tentoonstelling verbonden aangaande de onderwerpen: Stof, Werktuig en Machine.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Ter critiek (vóór 1 Jan. 1954) gepubliceerde ontwerpnorm (Uitg. Waltman. *f* 2,— voor leden; *f* 3,— voor niet-leden):

V 1043 Transformator- en schakelaaroliën.
Eisen en onderzoekingsmethoden (28 pp. A. 5).

Gedurende Februari en Maart 1953 gepubliceerde definitieve normen (N) en ontwerpnormen (V):

0 *Algemene aanwijzingen voor boekwerken, geschriften enz.*
N 5022 Scheepsbouwwoordenlijst

371.63 *Schoolmeubelen*
Toelichting die wordt verstrekt bij de ontwerpnormen:
V 1796 Schoolmeubelen. Stoelen voor leerlingen van het lager onderwijs.
V 1797 Schoolmeubelen. Tafels voor leerlingen van het lager onderwijs.

614.89 *Beveiligingsmiddelen*
V 3011 Functioneel gebruik van kleuren. I Veiligheidskleuren.

621.3 *Electrotechniek*
V 1058 Richtlijnen voor schema's en tekeningen op electrotechnisch gebied.

621.64 *Pijpleidingen en toebehoren*
N 1578 Rubber pakkingringen voor schuifmofverbindingen van gasleidingen.
N 1579 Rubber pakkingringen voor schroefmofverbindingen van gasleidingen.
N 1424 Rubber pakkingringen voor schuifmofverbindingen van waterleidingen (2e druk gewijzigd).
N 1425 Rubber pakkingringen voor schroefmofverbindingen van waterleidingen (2e druk gewijzigd).

625 *Verkeerswegen*
N 1922 Verkeerstekens. Tekens voor de aanduiding van verkeersbelemmeringen.
N 1923 Verkeerstekens. Aanduiding van verkeersbelemmeringen bij dag. I Wegomlegging.
N 1924 Verkeerstekens. idem II Gedeeltelijk opgebroken weg.
N 1925 Verkeerstekens. Aanduiding van verkeersbelemmeringen bij nacht. I Wegomlegging.
N 1926 Verkeerstekens. idem II Gedeeltelijk opgebroken weg.

629.13 *Luchtvaart*
V 991 Luchtvaart. Klinknagels met bolkop en met platbolkop.
V 992 Luchtvaart. Klinknagels met 120° verzonken kop.

665 *Oliën en vetten*
V 3023 Consistente vetten. Bepaling van het indringingsgetal.

676 *Papier en Karton*
N 1762 Papieronderzoek. Bepaling van het vochtgehalte.
N 1763 Papieronderzoek. Monsterneming uit een partij papier.

Grootbeeldtelevisie

Reeds in meer dan 75 Amerikaanse bioscopen werd in 1952 grootbeeldtelevisie vertoond.

Door het grote televisiebeeld kan een veel groter aantal studenten een operatie volgen dan in de operatiezaal mogelijk is.

De grootbeeld-televisieprojector, die thans ook ten onzent wordt gefabriceerd, heeft een betrekkelijk klein weergeefbuisje met een beeldvenster van 12 cm diam., waarop bij een versnellingsspanning van 50.000 V een beeld wordt gevormd; d.m.v. een Schmidt-optiek: een grote holle spiegel met correctie-plaat, wordt op een scherm van 3 × 4 m een beeld geprojecteerd, dat even helder is als dat in een bioscoop.

Uit Philips Nieuws.

Uit het buitenland

Voor ***Radar***, in de vorm, waarin het onmisbaar werd voor de verdediging in de luchtslag om Engeland, voor de bestrijding van duikboten en V 1 en in de grote zeeslag bij Leyte, waar de Amerikaanse verliezen dank zij radar tot 1/10 van de Japanse beperkt bleven, is de technische grondslag sinds 1934 in Frankrijk gelegd, nadat de hoogleraren GUTTON en PIERRET te Nancy reeds in 1927 de terugkaatsing van golven met een minimum lengte van 16 cm hadden bestudeerd. De eerste eigenlijke radar ter bepaling van de plaats van een voorwerp in de ruimte werd in de voorzomer 1934 in de omgeving van Parijs beproefd, later met golflengten van 80 en 16 cm op een schip. In 1935 reeds werd de 16 cm golf gekozen voor de radar, die dat jaar in Augustus op de „Normandie" werd geïnstalleerd.

Na die eerste Franse radar stelde sir ROBERT WATSON WATT voor, de electromagnetische echo voor de Britse luchtverdediging te gebruiken. Van 1935—1940 werkte de Britse en Amerikaanse radar echter nog slechts op metergolven. Eerst het magnetron, dat voortkwam uit Brits-Franse samenwerking, en in September 1940 naar Washington werd gebracht, opende de mogelijkheid, ultra-korte golven voor het opsporen van voorwerpen te gebruiken. Kort tevoren had de „Luftwaffe" er 957 vliegtuigen in 21 dagen boven Engeland door verloren. [1])

De capaciteitsaanwas der Europese energie-productie wordt voor de 4 jaar: 1952—1955, geraamd op ca 21.000 MW (in 1951 was de aanwas 4.300 MW) wat thermische energie betreft en op ca 14.000 MW (in 1951 was de aanwas 2.400 MW) wat energie uit waterkracht betreft.

Indien de plannen worden verwezenlijkt, zal de Europese capaciteit in 1953 ca 40% hoger zijn dan in 1951 en zal daar in dat jaar ca 480 milliard kWh geproduceerd worden, waarvan 65% thermisch en 35% uit waterkracht. Aldus zou men kunnen voldoen aan een jaarlijkse toename van de vraag van 9%.

In de V.S. zal de capaciteit per inwoner 0,28 kW toenemen, in Rusland 0,10 kW en in Europa gemiddeld 0,08 kW. [2])

Flame-plating is de naam van een door een dochteronderneming van Union Carbide & Carbon Corp. te New York ontwikkelde werkwijze, waarmee bij een temperatuur van ten hoogste 204° wolfram-carbide op allerlei metalen voorwerpen kon worden aangebracht in een laag van 0,00125—0,05 cm dik met dezelfde eigenschappen als gesinterd wolframcarbide, en wel op allerlei gebogen en vlakke oppervlakken, in- en uitwendig. Die voorwerpen ondervinden geen schade van de behandeling doch worden voorzien van een sterke huid. Deze vormt met de onderlaag een mechanische verbinding en is niet daaraan gelast. Is de onderlaag koper dan blijft deze electriciteit goed geleiden niettegenstaande de tegen slijtage beschermende laag; een licht metaal onderdeel kan door bewerking evenveel weerstand tegen slijtage krijgen als gesinterd wolfram carbide. Sterke stalen delen kunnen er minder aan slijtage onderhevig door worden. [3])

„Uranium, Platonium, and Industry" is de naam van een algemeen informatief boekje van 48 pp, uitgegeven door de American Society of Mechanical Engineers (AEME) en verkrijgbaar à $ 1,50.

Sedert de Overheid in 1940 de eerste $ 600.— voor speurwerk op het gebied der atoomenergie beschikbaar stelde, besteedde zij hiervoor $ 12 milliard. Er zijn thans 150.000 personen werkzaam in laboratoria, werkplaatsen enz. die een oppervlak van bijna 8000 km² in beslag nemen.

Het boekje geeft een overzicht van de huidige atoomindustrie, welke deels gelijksoortige problemen als de chemische industrie heeft op te lossen. [3])

Zeer grote hoogovens worden in ongekend tempo in de V.S. bijgebouwd. In de eerste 10 maanden van 1952 waren het er 5, die de jaarlijkse capaciteit der V.S. met 2,3 millioen t vermeerderden. Tot ultimo 1952 zouden er nog 2 gereedkomen met een gezamenlijke capaciteit van 870.000 t en in de eerste helft van 1953 moeten er nog 11 gereedkomen met een gezamenlijke capaciteit van 4 millioen t; 3 of 4 van deze zullen echter oude hoogovens vervangen.

Een moderne hoogoven produceert met 1500 t per dag 10 maal zoveel als een in 1880, en 800 maal zoveel als die welke omstreeks 1840 in gebruik waren. Tevens wordt ca 1300 t cokes en ca 378.000 m³ gas per dag geproduceerd. Eén installatie kost thans $ 9—11 millioen. [3])

Het protonsynchrotron der Universiteit van Birmingham nadert zijn voltooiing. Het vermijdt een beperking, welke inhaerent is aan het cyclotron, waarin de deeltjes een *spiraal*vormige weg doorlopen en grotere energie een grotere doorsnede vereist, dus groter gewicht van de magneet. Zo weegt het cyclotron van HARWELL (175 millioen electronvolt) 670 t en dat van Chicago (450 MeV) 2000 t.

Boven enkele honderden MeV stijgt de verkregen energie niet meer als het kwadraat van de diameter, zoals aanvankelijk het geval is, maar nog slechts in verhouding tot de diameter, zodat in die regionen een verdubbeling van de energie een 8 maal zo zware magneet nodig maakt.

Om 1000 MeV te bereiken ging men dus in Birmingham over tot het synchrotron. Hierin worden, evenals in het betatron, de deeltjes, niettegenstaande de versnelling, die hun telkens wordt medegedeeld, in dezelfde *cirkel*vormige baan binnen de vacuumkamer gehouden. De kracht van het magnetisch veld weet men nl. nauwkeurig de vereiste toeneming te geven gedurende de ca 1 seconde, waarin de gewenste snelheid wordt bereikt. In die tijd heeft het deeltje 7 millioen maal de cirkel doorlopen en een energie van 1000 MeV verkregen, terwijl het magnetisch veld 12.500 gauss is moeten worden.

De magneet is een ring van 9,76 m doorsnede, waarvan de kern is opgebouwd uit een groot aantal straalsgewijs gerangschikte verticale platen, waartussen naar het midden dunner wordende platen, om een gelijkmatig geheel te verkrijgen. De stroom voor de magneet (max 12.500 A) wordt verkregen van een speciale generator; een krachtige luchtstroom zorgt voor de koeling van magneet (50 kW) en wikkeling (182 kW). [4])

Luchtkoeling zonder ventilator voor kleine auto's is ontwikkeld door de volgende rangschikking. De cylinders met geribde cylindermantels steken schuin omlaag uit, vlak achter de opening voor in de motorkap, omringd door de wanden van een lucht-geleide kamer, die de lucht door die opening opvangt en achter de as der voorwielen uitlaat aan de onderkant.

De krachtige luchtstroom wordt verzekerd door de hoge

[1]) *Uit een art. v. Edmond Delage, ontv. v. Franse Ambassade.*

[2]) *Uit persbericht v. h. Informatiecentrum der Ver. Naties.*

[3]) *Mechanical Engineering*, Februari 1953.

[4]) *The Engineer*, 20 Februari 1953.

druk vóór de motorkap en de lage druk onder het voorste derde deel van de auto, wanneer deze in beweging is. [5])

De uitlaatgassen van het atoomkracht laboratorium te Schenectady, dat zich vnl. aan het prototype van een onderzeeboot-krachtbron wijdt, worden, voordat zij langs een 30 m hoge schoorsteen het laboratorium verlaten, onschadelijk gemaakt. Eerst passeren zij een inrichting, waar zij met een bijtende oplossing worden uitgewassen, daarna een systeem van filters, waarin 99,9 % van de dan nog resterende kleine hoeveelheid radioactief materiaal eraan wordt onttrokken. Vervolgens worden de overblijvende gassen 1 op 1000 à 10.000 verdund in gefilterde lucht van het ventilatiesysteem van het gebouw, zodat hetgeen uit de schoorsteen komt veelal nog minder radioactieve bestanddelen bevat dan de normale atmosfeer, die altijd meetbare maar onschadelijke hoeveelheden ervan bevat. [6])

Aspherische brilleglasstellen zijn thans in de V.S. verkrijgbaar met een zo grote helderheid, dat vele bijna blinden, zelfs die nog slechts over 2% lichtkracht beschikken, weer practisch kunnen zien. In plaats van een bol oppervlak hebben de glazen een paraboloïde oppervlak; twee of drie glazen worden gecombineerd met ca 3 mm tussenruimte, zodat iedere combinatie ongeveer 1 cm dik is. [6])

Plakbare vellen voor kamerverwarming zijn ontwikkeld, welke zelf geen hogere temperatuur krijgen dan 38° doch, tegen de zoldering geplakt, een voldoende stralingswarmte verschaffen en een voldoende vochtigheidsgraad aan het vertrek laten. Bij een stroomprijs van 1½ dollarcents per kWh is de methode concurrerend met een, welke andere brandstoffen gebruikt. De in 3 formaten verkrijgbare vellen bestaan uit geleidend rubber, ter weerszijden geïsoleerd, terwijl de isolatie bovendien met aluminium folie is afgedekt om vocht te weren; zij hebben een verbruik van 245 W per m² en er zijn er voor 115 of 230V. De installatie voor een appartement van 28 m² kostte $ 300; die voor een villa van ca $ 25.000 wordt geraamd op $ 1200 voor 36 panelen, waarmee het hele huis wordt verwarmd. [6])

[5]) *The Engineer*, 27 Februari 1953.
[6]) *Mechanical Engineering*, Maart 1953.

BOEKENNIEUWS

Aankondigingen

Nederlandse Gewichten, Stelsels, IJkwezen, Vormen, Makers en Merken, door K. M. C. Zevenboom (ijker bij de Dienst van het IJkwezen te Zwolle) en dr D. A. Wittop Koning (Apotheker te Amsterdam), 263 pp. 13 × 19 cm, met talrijke afbeeldingen. Mededeling no 86 uit het Rijksmuseum voor de Geschiedenis der Natuurwetenschappen te Leiden, uitgegeven met steun van het Genootsch. voor de Geschiedenis der Geneeskunde, Wiskunde en Natuurwetenschappen. 1953.

Het uitnemend verzorgde boekje, aangeboden door de directrice van genoemd Rijksmuseum, kan in de Leeszaal van het K. I. v. I. geraadpleegd worden.

Ingenieurskalender, vnl. voor Bouw-, Waterbouw- en Wegenbouwkundigen voor 1953 (36e jaargang), met tekst 404 pp. 9½ × 15½ cm. L. J. Veen's Uitg. Mij N.V. Amsterdam. *f* 5,90.

Technisch-Commerciële Documentatie. 258 pp. 20½ × 29½ cm. Uitg. Bouwcentrum, Rotterdam.

Het boekwerk, dat een overzicht geeft van talrijke materialen en accessoria voor de bouwnijverheid, is te raadplegen in de Leeszaal van het K. I. v. I.

Turkish Mining Industry. Information Bulletin on Foreign Investment possibilities. 16 pp. 15 × 22 cm. Ankara 1953.

De brochure, te raadplegen in de Leeszaal van het K. I. v. I. en ongetwijfeld kosteloos verkrijgbaar aan de Turkse Legatie, geeft een kort overzicht van de mogelijkheden, exploratie- en exploitatie-rechten te verkrijgen, en van de wettelijke bepalingen, welke beogen investeringen van buitenlanders te bevorderen, aan deze voorrechten te verlenen en ze te beschermen.

Nederlandse Technisch-wetenschappelijke Literatuur, Jaarg. 1 No. 1, Pag. 1—8. Uitg. N.I.D.E.R. Willem Witsenplein 6, Den Haag, April 1953.

Bovenstaande hernieuwde uitgave van een overzicht van publicaties uit Nederlandse Vakbladen (voorzien van classificatie-nummers) wordt aan het Nederlandse bedrijfsleven ter beschikking gesteld. Het is niet mogelijk meer dan één exemplaar aan de adressen, die het ontvangen, gratis toe te zenden. Voor een extra-abonnement zal *f* 10,— per jaar in rekening worden gebracht.

INGEZONDEN

De invloed van de wind op de oceaan op de stormvloedstanden aan onze kust

Aan de artikelen van prof. dr P. Groen en prof. dr S. W. Visser (*De Ingenieur*, 20 Maart 1953, A. 131) naar aanleiding van het artikel van prof. ir J. J. Broeze, zou ik gaarne nog een paar opmerkingen willen toevoegen. Het artikel van prof. Broeze stelt nl. opnieuw het probleem aan de orde van de invloed van de wind op de Oceaan op de zeestand aan onze kust. Toen ik indertijd de stormvloeden begon te bestuderen, was dit een van de eerste problemen die aan de orde kwamen.

Vroegere onderzoekers meenden nl. wel degelijk een invloed van veraf gelegen windvelden te moeten aannemen. Vooral de Nederlander Gallé moet hier worden genoemd. Hij onderzocht o.a. de zeestand en het windveld één en twee dagen vóór een stormvloed en kwam daarbij tot de conclusie, dat in deze periode water vanuit de Oceaan de Noordzee zou worden ingestuwd. Hierdoor zou een verhoging van het zeepeil ontstaan, waarop de eigenlijke opwaaiing tijdens de stormvloeddag zou worden gesuperponeerd.

Bij deze beschouwingen werd echter niet voldoende rekening gehouden met de zeer ingewikkelde effecten die worden veroorzaakt door de *Coriolis* kracht. We moeten hierbij nog onderscheid maken tussen de uiteindelijk intredende *stationnaire toestand* (aannemende dat het windveld zeer lang hetzelfde zou blijven) en de *traagheidseffecten* die optreden tijdens de overgang van de ene toestand in de andere. In de stationnaire toestand kan men in een *diepe* zee

(de Oceaan is tussen Noorwegen en IJsland ongeveer 2 km diep) drie stromen onderscheiden:

1) De *windstroom*. Door de wrijving van de wind over het water worden stromingen opgewekt die zich bij storm van het oppervlak van het water tot 100—200 m diepte uitstrekken. Door de werking van de Corioliskracht wijkt de oppervlaktestroom 45° naar rechts af van de windrichting. Dieper in het water draait de stroomvector nog verder naar rechts en neemt tevens in grootte exponentieel af. De richting van de *totale* waterverplaatsing staat daardoor exact *loodrecht* op de windrichting en wel gedraaid naar *rechts*. Een Noordenwind veroorzaakt dus een windstroom van Oost naar West.

2) De *hoofdstroom*. Wanneer door de wind uiteindelijk een *helling* van het zeeoppervlak wordt veroorzaakt (dit hoeft lang niet altijd op te treden!), ontstaat hierdoor een stroom, waarbij de stroomvector over de volle diepte van de zee dezelfde grootte en richting heeft. De richting van deze stroom staat weer loodrecht op de richting van de helling en ook weer naar rechts gedraaid t.o.v. de richting van de „kracht". Wanneer de zee in het Westen hoger is dan in het Oosten loopt de hoofdstroom dus van Noord naar Zuid.

3) De *bodemstroom*. Deze wordt eveneens opgewekt door de helling van het water en de daarmee samengaande hoofdstroom. Deze stroom heeft een component in de richting van de helling (van hoog naar laag) die we de *tegenstroom* zullen noemen, en een component die tegen de hoofdstroom in gericht is. Deze beide componenten hebben dezelfde absolute waarde. De diepte van deze stroom is weer 100—200 m.

In een ondiepe zee als de Noordzee (40—200 m) kan men in principe ook de drie genoemde stromen onderscheiden. Deze lopen daar echter door elkaar heen, zodat een sterke onderlinge beïnvloeding optreedt, waardoor de situatie veel minder overzichtelijk wordt.

Met behulp van de bovenstaande gegevens kunnen we nu nagaan hoe de stationnaire toestand zal zijn bij Noordenwind langs de kust van Noorwegen. De windstroom zal gericht zijn van Oost naar West. Bij de Noorse kust ontstaat dus een *verlaging* van het zeeniveau. De hierdoor veroorzaakte helling veroorzaakt een hoofdstroom van Noord naar Zuid en een tegenstroom van West naar Oost, die de windstroom compenseert. Door de geringe diepte van wind- en tegenstroom zou dit tot grote afwaaiingen aanleiding kunnen geven. Bovendien wordt de afwaaiing kennelijk hoofdzakelijk bepaald door *de afmeting van het stormveld van West naar Oost*, en slechts in geringe mate door de afmeting van Noord en Zuid.

Hieruit ziet men dus dat een regressie van het ijs bij Noordenwind een wel heel andere invloed zou hebben dan men op het eerste gezicht zou denken. Niet alleen is een verlegging van de Noordgrens van het stormveld onbelangrijk, maar bovendien zouden de stormvloedstanden hier eerder door *verlaagd* dan *verhoogd* worden.

Bovendien komt daar nog het volgende bij. Tot nog toe hebben we de stationnaire toestand bekeken. Het blijkt echter bij verdere bestudering dat, ook bij een *begrensd* stormveld, de *hoofdstroom* zich uitstrekt over de *gehele* Oceaan en wel in die zin, dat al het water in de Oceaan een roterende beweging zou uitvoeren, ongeveer op dezelfde wijze als dit bij de Golfstroom gebeurt. Bij de betrekkelijk geringe energie-overdracht in het stormveld aan het water zou het echter zeer lang duren voordat deze stationnaire toestand zou worden bereikt. Men moet dus verwachten dat tijdens de stormvloed practisch nog geen invloed van de wind op de Oceaan is te bemerken. Bij het ontwikkelen van de theorie over de opwaaiing in de Noordzee [1]) werd dan ook aangenomen, dat de Oceaan fungeert als een bekken met een constant zeepeil. Uitgaande van dit vaste punt werd de opwaaiing op onze kust berekend, die veroorzaakt werd door de wind *op de Noordzee alleen*. Dit bleek de waargenomen stormvloedstanden volkomen te verklaren (afgezien van enkele ingewikkelde traagheidseffecten in de Noordzee zelf). Aan de hand van deze richtlijnen werden 14 stormvloeden bewerkt. Hierbij bleek o.a., dat de wind in het noordelijk deel van de Noordzee bij even grote windsnelheid slechts ± 15% van de totale opwaaiing veroorzaakte. Dit kon verklaard worden, doordat in een *ingesloten* zee de Corioliskracht een veel geringere rol speelt. Hierdoor krijgt de diepte een veel grotere invloed, waardoor het noordelijk deel (± 160 m diep) veel minder bijdraagt dan het zuidelijk deel (± 40 m diep).

Om de correlatie te toetsen werden tenslotte met de verkregen resultaten de bewerkte stormvloedstanden „voorspeld". Over het algemeen bleek de overeenstemming zeer bevredigend te zijn. Ook hieruit volgde dus geen aanwijzing, dat een invloed van de wind op de Oceaan in rekening gebracht zou moeten worden. Resumerende mogen wij dus wel zeggen, dat de wind op de Oceaan een geringe invloed heeft op de stormvloedstanden aan onze kust en dat met de regressie van het pakijs in het geheel geen rekening behoeft te worden gehouden.

Dr W. F. Schalkwijk.

Naschrift

De kritiek van Collega's Groen en Visser op mijn stukje komt natuurlijk niet onverwacht. Ik had wat men noemt „my tongue in my cheek" toen het geschreven werd, maar evenzeer een groot gevoel van onbehagen bij het feit dat telkenmale in artikelen uitdrukkelijk de ervaringen van de laatste honderden jaren als basis voor de dijkhoogte werd vermeld, terwijl niet te ver van ons vandaan zulke grote veranderingen van potentiële factoren in korte tijd hadden plaatsgevonden.

Dr Schalkwijk ben ik zeer dankbaar dat hij mijn onbehagen een meer wetenschappelijke grondslag toekent, al is het in de vorm van de weerlegde theorie van Gallé. Uit zijn duidelijke uiteenzetting blijkt wel, dat met het begrip opstuwen in engere zin over de gebieden waarover het ging geen rekening behoeft te worden gehouden. Tant mieux. Hoe meer ongelijk ik had met bevreesd te zijn, hoe liever het mij zijn zal.

Nu is het begrip „opstuwen" wellicht wat verkeerd of te ruim door mij gebruikt, maar in aanmerking nemende dat de zee ter plaatse van het daags te voren reeds aanwezige Noordelijke stormcentrum (70° N.B., ongeveer N.O. van IJsland) zeer diep is (over de 2000 m) zal daar toch een behoorlijke oceaan deining kunnen zijn ontstaan. Welke invloed heeft een dergelijke deining, die zich snel naar het Zuiden verplaatsen kan [2]), als aanvangsstoring op de windwrijving, welke zich bij een inmiddels ook daar heersende storm voordoet? En kan deze deining niet eenvoudig als superpositie op het effect van de Noordzeestorm zijn vernielend werk hebben gedaan? Het is opmerkelijk, dat herhaalde malen gesproken is over de enorme golfhoogten die zijn waargenomen. Men dient deze natuurlijk alle skeptisch te bekijken, maar wanneer de zoëven geciteerde bron als maximum ooit waargenomen golfhoogte voor de Zuidelijke

[1]) A Contribution to the study of Storm Surges on the Dutch Coast. Mededelingen en Verhandelingen van het K.N.M.I., 125, Serie B, Deel I, No. 7.

[2]) Minnaert, De Natuurkunde van 't Vrije Veld, dl III, p. 131 e.v. Een matige schatting kan ons opleveren 30—50 kmh, dus 1000 km in een dag.

Noordzee spreekt van 4 meter, terwijl diverse verklaringen nu over 6, 7 en meer spreken, wordt men toch vanzelf getroffen door het wel zeer abnormale karakter van de jongste ramp. Een zekere invloed van wat in het Noorden gebeurt zal bij zulke extreme typen storm met hun grote aanlooplengte en duur waarschijnlijk mee gelden. Aldus wordt in het algemene verband tussen stormkarakter en -duur enerzijds en waterbeïnvloeding anderzijds reeds zonder het expliciet te doen, juist bij de zwaardere en gevaarlijkere gevallen een inwerking van deze aard ingevoerd. Wanneer men dan ook over de relatief korte periode, voor welke de basis voor het voorspellen uitgebreid en stevig genoeg is (en dat is zeker niet langer dan de genoemde regressie van het ijs) tot redelijke correlaties zou kunnen komen, zou dat niet bevreemdend zijn.

Maar dan moet men correlaties op een zo ingewikkeld terrein van de vloeistof-mechanica wel heel goed weten te beoordelen. Ik geloof niet van een tekort aan waardering voor dit vak beschuldigd te kunnen worden, maar zeer zeker sta ik toch huiverig tegenover individuele quantitatieve conclusies en weet op grond van veel eenvoudiger gevallen dat afwijkingen van 10 of zelfs 20% wel geaccepteerd zullen moeten worden. Wanneer men dus, ongetwijfeld op een dergelijke ervaringsbasis met daaraan ontleende relaties en correlaties, concludeert dat net zo'n storm vijftig jaar geleden hetzelfde effect zou hebben gehad, kunnen we op hydrodynamische grondslag niet anders zeggen dan dat dit zeer goed zo kan zijn, maar misschien wel niet. Daarbij moeten we niet vergeten, dat de werkelijke schade in de laatste decimeters was en in de hevigheid van de golven zit, en dat we niet statistisch onverschillig tegenover het resultaat staan, omdat het ons te zeer aangaat. Van vroeger weet men niets dat als behoorlijker basis voor correlatie kan dienen.

De echte pakijsgrens ligt inderdaad ten dele noordelijker dan het beschouwde gebied, maar min of meer dicht drijfijs, dat niet anders dan dempend kan werken op golfontwikkeling, kwam althans in die streken rond 70° N.B. veel voor, nu veel minder. De „vele honderden" kilometers regressie mogen er vijf zijn, de tienduizenden vierkante kilometers blijven als bron van oceaangolven, meen ik, wel in het beeld passen. Het ware overigens te wensen dat we eens goede kaarten konden zien van pakijsgrenzen en drijfijsdichtheden van bv. 1850 tot heden.

Het zachter worden van het klimaat is natuurlijk een grote attractie. Dat de kennis van de klimaten ook buiten de ijstijd (dus prehistorisch) zover strekte, dat men de kans van weinig frequente zware storingen (die met het gemiddelde weer natuurlijk niet de minste relatie vertonen) er uit kan afleiden wist ik niet. Ik vrees namelijk dat het ons niet veel helpt wanneer we een zacht mooi regelmatig klimaat krijgen b.v. als Honolulu, met eens in de tien jaar een vernietigende taifoen, die als uitzondering de regel komt bevestigen! Overigens, kan niet juist de mogelijkheid, die zich nu ook gedemonstreerd heeft, nl. van een ver Noordelijk gelegen minimum dat met een Zuidelijke depressie tezamen een zo langgerekt stormgebied kan vormen, het gevolg zijn van deze naar het Noorden terugtrekkende klimaatgrens?

Maar laten we er geen grappen over maken, ik ben collega Visser zeer dankbaar voor zijn steun in deze opvatting: dat het potentiële gevaar zeker voor een nader onderzoek in aanmerking komt. Ook al zal het eind van de ijstijd als consequentie hebben dat we hier tien of meer meters onder water zitten, zolang wij in Nederland het vrije woord houden, zullen we de animo ook hebben de dijken op te hogen!

(Discussie gesloten. Red.) Prof. ir J. J. Broeze.

PERSONALIA

NECROLOGIE

† Ir ABRAHAM DE KANTER
1878—1953

1903	Diploma van werktuigkundig ingenieur aan de Polytechnische School te Delft
1903—1904	Adsp.-Adjunct-Ingenieur bij de Maatschappij tot Exploitatie der Staatsspoorwegen te Zwolle
1904—1919	Werktuigkundig Ingenieur bij de Plaatselijke Werken en Handelsinrichtingen van de Gemeentewerken te Rotterdam
1919—1920	Directeur der Gemeentelijke Handelsinrichtingen te Rotterdam
1920—1931	Directeur van de Mij voor Scheeps- en Werktuigbouw „Fijenoord" te Rotterdam
1931—1940	Directeur van Wilton-Fijenoord te Schiedam
	Overleden te 's-Gravenhage op 15 April 1953

Private promoties ir J. Giltay en ir N. Rodenburg

Op Woensdag 6 Mei 1953 in de vergaderzaal van de Senaat, Oude Delft 118, zal ir J. Giltay 14.00—15.00 uur zijn proefschrift: *Bijdrage tot de stochastiek van het telefoonverkeer, in het bijzonder van de volkomen bundel* en stellingen verdedigen, goedgekeurd door de promotor prof. dr ir W. Th. Bähler, en zal ir N. Rodenburg 16.00—17.00 uur zijn proefschrift: *Some problems relating to a telephone system employing non-homing selectors* en stellingen verdedigen, goedgekeurd door de promotor prof. dr ir W. Th. Bähler.

Ir J. J. Heijting, Rijkshoofdinspecteur van het verkeer, is bij K.B. te rekenen van 1 Maart 1953, in vaste dienst benoemd, ter standplaats Amsterdam.

Ir J. Gerritsma is bij beschikking van de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen voor het tijdvak van 1 April tot en met 31 December 1953, benoemd tot wetenschappelijk ambtenaar bij de scheepsbouwkunde aan de Technische Hogeschool te Delft.

Ir W. D. Verduyn en ir C. L. Spigt zijn bij beschikking van de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen voor het tijdvak 1 Maart tot en met 31 December 1953 benoemd tot adjunct wetenschappelijk ambtenaar bij de vliegtuigbouwkunde aan de Technische Hogeschool te Delft.

Ir E. J. Mulder heeft een betrekking aanvaard bij de „Aramco Overseas Company" te 's-Gravenhage.

Ir W. Th. H. Stibbe is benoemd tot Gedelegeerd Lid van de Raad van Beheer van de N.V. Nederlandse TUDOR Accumulatoren Maatschappij te 's-Gravenhage.

Ir A. W. Barel is benoemd tot ingenieur bij bovengenoemde N.V.

Ir H. Broekhoff is van 1 Maart 1952 af werkzaam bij de N.V. Provinciale Zeeuwsche Electriciteits Maatschappij, met standplaats Vlissingen.

Technische Hogeschool te Delft

Geslaagd voor het examen voor mijningenieur
J. A. M. Cottaar en T. P. Jonker.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995

Candidaat-leden

Voorgesteld volgens art. 12 der Statuten.

Als Gewoon lid:

Ir H. L. Bakker, te Hilversum; Ingenieur bij de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie v/h N.S.F., Hilversum.

Ir A. M. den Boer, te Eindhoven; Ingenieur bij het Fabriekslaboratorium der Röntgenfabriek van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Ir R. Iwema, te Seria (Serawak, N.Br. Borneo); Chief Surveyor bij de Serawak Oilfields Ltd, Seria.

D. A. Jippes, te Amersfoort; Procuratiehouder bij de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie, Hilversum.

Ir G. L. Klein (voorm. lid), te Voorburg; Directeur-Hoofdingenieur van de Provinciale Waterstaat in Zuid-Holland 's-Gravenhage.

Ir J. Lammers, te Amsterdam; Adjunct-Ingenieur bij de P.T.T., Amsterdam.

Ir J. W. M. la Rivière, te Delft; Assistent aan het Laboratorium voor Microbiologie der Technische Hogeschool, Delft.

Ir M. J. Römer, te Arnhem; Ingenieur in algemene dienst bij de N.V. Provinciale Geldersche Electriciteits Mij, Arnhem.

Ir J. M. van Staveren, te Zwolle; Landbouwkundig Ingenieur bij de N.V. Grondmij, Zwolle.

Ir J. G. H. Ubaghs (voorm. lid), te Delft; Wetenschappelijk Hoofdambtenaar aan de Technische Hogeschool, Delft.

Ir J. G. Wiegand, te Rotterdam; Scheikundige bij Van den Bergh's en Jurgens' Fabrieken N.V., Rotterdam.

Ir H. J. de Wijs, te Delft; Gewoon hoogleraar aan de Technische Hogeschool, Delft.

Als Junior Lid:

J. N. van Exel, A. van de Kerk, M. J. Klawer, J. van der Plas, F. J. van Sante, F. E. P. M. Schlatmann, en W. de Steur, allen studenten aan de T.H. te Delft.

Mogelijke bezwaren tegen toelating kunnen gedurende vier weken na de datum, waarop deze aankondiging bekend wordt gesteld, schriftelijk ingebracht worden bij de Raad van Bestuur.

De Algemeen Secretaris.

Inhoudsopgave van het tijdschrift „De Ingenieur in Indonesië"

5e jr. No. 1 — Maart 1953

Jaarverslag Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Groep Indonesië:

R. Martin: Petroleum geologie.

F. L. van Berckel: Exploitatie.

F. L. van Berckel: Boortechniek.

J. A. Bottema: Bepaling van olie- en watersaturatie en petrophysische eigenschappen van kernmateriaal en boorgruis.

J. A. Bottema: Functies en eigenschappen van boorspoelingen in de moderne rotary boringen.

L. P. de Stoppelaar: Enige bijzonderheden over de Egyptische suikerindustrie.

5e jr. Nr. 2 — April 1953

E. J. Mulder: De omvang van het havenbedrijf te Palembang

P. J. de Groot: Interne bedrijfsopleiding bij de S.V.P.M.

J. A. Bottema: Ontwatering van ruwe-olie emulsies

J. P. Itz: Electrische en radioactieve metingen in boorgaten en hun quantitatieve interpretatie

H. M. Baud: Reservoir engineering

J. I. Walton: Geophysics in oil prospecting

N. B. Dismuskes en J. L. Wiemans: Boorveld-exploitatie in Zuid-Sumatra met toepassing van druk-handhaving

J. P. Cordin: De geschiedenis van de Sungei-Gering raffinaderij der Stanvac

J. van der Spek: Paraffine-fabricage op de raffinaderij van de Standard-Vacuum Petroleum Mij te Sungei Gerong

J. A. Bottema: De productie-chemische dienst van de B.P.M. in Zuid-Sumatra

P. J. Ausems: Middelbare petroleum school te Prabumulih.

Afdeling voor Krijgskundige Techniek

Jaarverslag 1952

Leden en Bestuur.

Op 31 December 1952 bedroeg het aantal leden 187, waarvan 6 junior leden.

Het Bestuur bestond uit de heren Generaal-Majoor b.d. S. J. van den Bergh, voorzitter; Prof. ir J. L. van Soest, vice-voorzitter; Schout-bij-Nacht J. B. Berck, penningmeester; Majoor b. d. H. de Fremery, secretaris en de commissarissen dr A. van Wijk, Luit. Kol. E. S. Zeevenhooven en ir C. Koning.

De vacature, ontstaan tengevolge van het overlijden van ir C. Koning, wordt vervuld door prof. dr ir H. J. van der Maas, die op 20 November tot bestuurslid werd gekozen.

Vergaderingen.

10 April sprak dr E. W. Lindeyer, in een vergadering, welke gemeenschappelijk met de Afdeling voor Chemische Techniek werd gehouden, over: „Moderne aspecten van het kruitvraagstuk" (18e vergadering, verslag in *De Ingenieur* no 21 van 1952; voordracht verscheen in *De Ingenieur* no 35 van 1952).

2 Mei sprak Ltz. I. A. van Sorge over: „Electronische oorlogvoering" (19e vergadering; verslag in *De Ingenieur* no 22 van 1952).

5 Juni sprak ir M. F. Gunning over: „Het ontwerp van een nieuw type onderzeeboot" (20e vergadering; verslag in *De Ingenieur* no 26 van 1952).

20 November sprak ir J. Piket over: „Enkele onderwerpen van physische research op militair gebied" (21e vergadering; verslag in *De Ingenieur* no 52 van 1952).

27 Januari 1953 sprak mr W. Hill over: „Operational Research for the Army in war and peace" (22e vergadering; verslag in *De Ingenieur* no 12 van 1953, de voordracht zal binnenkort worden gepubliceerd in *De Ingenieur*).

Aangezien deze vergadering oorspronkelijk in de herfst van 1952 zou worden gehouden, wordt zij nog tot het verslagjaar 1952 gerekend.

Overige werkzaamheden en activiteiten.

In het verslagjaar werden 2 bestuursvergaderingen gehouden.

Het Afdelingsreglement werd gewijzigd, met betrekking tot de „geassocieerden" en de voorwaarden van hun toetreding.

Op instigatie van de Afdeling is door ir Marx van het N.L.L. een voordracht gehouden voor de Association des Ingénieurs issus de l'Ecole d'Application de l'Artillerie et du Génie.

De Secretaris,
H. de Fremery.

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek Sectie voor Regeltechniek

Financieel verslag over 1952

Ontvangsten			begroot
1. Uitkering van het Instituut op basis van 137 leden (waarvan 18 juniorleden)		f 575,—	f 522,—
3. Contributies van geassocieerden		- 9,—	
4. Inschrijfgelden		- 55,—	- 13,—
7. Inkomsten van de Vacantieleergang		- 4552,90	
		f 5191,90	f 535,—
Uitgaven			
9. Kosten van vergaderingen en excursies:			f 280,—
a. druk- en portokosten convocaties	f 100,30		
b. zaalhuur, projectie, vervoerskosten etc.	- 10,—		
d. diversen	- 126,—		
		f 236,50	
10. Kosten Vacantieleergang:			p.m.
a. druk- en portokosten convocaties	f 182,59		
c. gemaakte onkosten voor sprekers	- 19,31		
d. diversen	- 741,45		
e. drukkosten verslagen	- 3296,84		
		f 4240,19	
11. Kosten van Werkgroepen		- 135,—	f 160,—
12. Bestuursvergaderingen		- 34,10	- 30,—
13. Administratiekosten:			f 65,—
a. portokosten, telefoon	f 29,99		
b. drukwerk	- 35,46		
		f 65,45	
16. Diversen		- 111,21	
17. Batig saldo		- 369,65	
		f 5191,90	f 535,—

De penningmeester,
ir IJ. Boxma.

Balans per 31 December 1952

Kassaldo	f 3,08	Nog verschuldigde bedragen	f 19,90
Girosaldo	- 766,80	Saldo 31 December 1951	- 380,33
		Batig saldo 1952	- 369,65
	f 769,88		f 769,88

De penningmeester,
ir IJ. Boxma.

De staat van Ontvangsten en Uitgaven over 1952 alsmede de balans per 31 December 1952 nagezien en accoord bevonden:

Den Haag, 16 April 1953.

De leden van de verificatiecommissie: H. H. Schotanus à Steringa Idzerda, C. A. P. Dellaert.

Afdeling voor Gezondheidstechniek

Verslag, tevens notulen van de 60e ledenvergadering, gehouden op Dinsdag 16 December 1952 in de Stadsdoelen te Delft

Nadat de voorzitter, ir Z. Th. Fetter, de vergadering heeft geopend, worden achtereenvolgens goedgekeurd de notulen van de 55e, 56e, 57e, 58e en 59e vergadering en het verslag van de Commissie tot het nazien van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over 1951, waarmede de penningmeester decharge wordt verleend. De begroting voor 1953 wordt na een zeer korte toelichting vastgesteld conform de in *De Ingenieur* no. 48 van 28 November 1952, blz. A. 540, gepubliceerde ontwerp-begroting. Als leden van de Verificatie-Commissie voor 1952 worden aangewezen ir J. van den Eyk, ir J. Th. Rietveld en ir M. H. Steenbergen.

De voorzitter wijst erop, dat de belangrijke taak van afdelingsredacteur reeds vele jaren door ir Meyers is vervuld. Ir Meyers is er zeer goed in geslaagd de gezondheidstechniek ook voor hen, die de vergaderingen niet konden bijwonen, te doen leven. Hijzelf was niet altijd tevreden over de resultaten en wenste ook wel eens meer plaatsruimte in het tijdschrift dan hem door de Hoofdredacteur kon worden gegeven. Dit verschil van inzicht vloeit logisch voort uit beider verschillende taak. Spreker dankt ir Meyers, die nu in verband met zijn leeftijd zijn taak wenst neer te leggen, voor alles wat hij in deze en in verscheidene andere functies voor de Afdeling, tot welker oprichters hij behoort, heeft gedaan. De vergadering stemt met applaus hiermede in. Als zijn opvolger als afdelingsredacteur wordt aangewezen ir D. van Zuilen, Directeur van de Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O.

De voorzitter deelt mede, dat de volgende vergadering van de Afdeling tezamen met de Sectie voor Regeltechniek van de Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek zal worden gehouden op 22 Januari a.s. des avonds; onderwerp: regelapparatuur bij klimaatregeling.

Komende tot de bestuursverkiezing stemt de vergadering in met het voorstel prof. dr Remmelts nog één jaar in het bestuur te handhaven. In de vacatures, ontstaan door het einde 1952 aftreden van de heren Fetter, Adam en De Jong, worden de door het bestuur gestelde candidaten dr ir F. Bakker Schut als voorzitter en de heren ir A. M. Asselbergs en ir F. Groeneveld gekozen. De voorzitter dankt de heren Adam en De Jong voor hun medewerking, die zij ieder op hun gebied en op hun eigen wijze gedurende de laatste jaren hebben verleend; in het bijzonder noemt hij het aandeel van ir De Jong in de onlangs te Tilburg gehouden afdelingsvergadering. Spreker zelf heeft zijn taak als bestuurslid en later als voorzitter met veel genoegen vervuld en stelt het op prijs dat de heer Bakker Schut, die reeds enige jaren zitting in het bestuur heeft gehad, zijn taak na 1 Januari 1953 wil overnemen. De heer Bakker Schut wijst bij de rondvraag op de sterke sociale aspecten, die het werk van deze Afdeling heeft en op de prettige sfeer in het bestuur, redenen, waarom hij deze taak gaarne op zich zal nemen.

Na een korte pauze heropent de voorzitter de vergadering en heet de aanwezigen, ook de introducee's, welkom. Het is prettig dat ook zovele medici hier aanwezig zijn. Dit jaar wordt thans afgesloten met een vergadering in Delft, waarin prof. Krul en prof. Remmelts spreken over de gezondheidstechniek. Prof. Krul doceert dit vak zelf reeds enkele jaren aan de Technische Hogeschool. Op de begroting voor 1953 zijn gelden aangevraagd voor het doen vervullen van een leerstoel in de technische hygiëne te Delft, waarmede

dan ook hier officieel in het onderwijs tot uiting wordt gebracht dat er een gemeenschappelijke taak ligt voor ingenieur en medicus.

Daarna krijgt prof. KRUL het woord voor zijn voordracht over „De taak van de ingenieur in de gezondheidstechniek". Na een beschouwing over het begrip „gezondheidstechniek geeft spreker een overzicht over de beoefening van deze tak der techniek in de historie en in verschillende landen. Daarna bespreekt hij het onderwijs in de gezondheidstechniek, om te eindigen met de suggestie, dat deze Afdeling van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs de gewenste ontwikkeling van het hoger onderwijs in dit nieuwe „specialisme" nader zal bestuderen en daarover een advies zal uitbrengen.

Vervolgens spreekt prof. REMMELTS over „de taak van de medicus in de gezondheidstechniek". Hij wijst op de toenemende specialisatie onder de artsen, o.m. tot uiting komende in de toename van het aantal specialisten t.o.v. het totaal aantal artsen. In de gezondheidstechniek moet de arts als gelijkberechtigde samenwerken met de technicus, hetgeen voor beiden betekent een ten dele opgeven van eigen zelfstandigheid en eigen eerzucht.

Na een levendige discussie, waarbij van verscheidene zijden de hier zo noodzakelijke samenwerking ter sprake komt, spreekt de voorzitter een kort slotwoord. Hij wijst er op, dat ook bv. door de Arbeidsinspectie wel eens een gemis aan begrip voor de gezondheidstechniek en een tekort aan zin voor samenwerking wordt geconstateerd. Het onderwijs kan er toe bijdragen dit begrip te bevorderen; door het tezamen bespreken van deze problemen wordt zowel begrip voor elkanders taak als zin voor samenwerking gekweekt.

Na een woord van dank aan de sprekers en de debaters sluit spreker om 17.40 uur deze vergadering.

De voordrachten en de daarop gevolgde discussie zullen ter publicatie aan *De Ingenieur* worden aangeboden.

De Secretaris-Penningmeester,
drs F. HARTOGENSIS.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw Sectie voor Werkplaatstechniek

Vergadering op Woensdag 6 Mei te Utrecht, Esplanade, Lucas Bolwerk

10.15 uur. Voordracht van mr YRIBARREN (Engelse taal)
Onderwerp: *Aanwijzend meetgereedschap.*
Discussie.
11.15 uur. Voordracht van prof. ir R. VAN HASSELT.
Onderwerp: *Toleranties en meettechniek.*
12.30 uur. Discussie.
Koffietafel.
14.15 uur. Voordracht van de Heer J. H. ENTERS.
Onderwerp: *Statistische kwaliteitscontrôle.*
Discussie.

p/a Artillerie Inrichtingen
Zaandam.

De Secretaris,
ir W. T. HILARIUS.

Afdeling voor Electrotechniek

Vacantieleergang op Donderdag 21 en Vrijdag 22 Mei 1953 te Delft

De vacantieleergang draagt de naam: *Nieuwe Electrotechnische Materialen.*

De Commissie van Voorbereiding bestaat uit: prof. ir L. H. HUYDTS (voorzitter), C. RODENBURG (secretaris), ir H. GIESBERS, ir W. JANSEN, dr A. J. STAVERMAN.

Velen hebben de grote ontwikkeling met betrekking tot de electrotechnische materialen gadegeslagen en gezien, dat er op verschillende delen van dit gebied van een omwenteling kan gesproken worden.

Het is zeker de moeite waard, in de vorm van een vacantieleergang een geordend verslag te kunnen volgen, dat zowel betrekking heeft op de physische grondslagen, waarop het nieuwe van de materialen berust als op de toepassingen die er door mogelijk en tot ontwikkeling zijn gekomen.

Gezien de uitgebreidheid van de gehele stof zullen voordrachten, waarvoor vooraanstaande deskundigen zijn bereid gevonden, beperkt blijven tot de behandeling van *isolatiematerialen* en *magnetische materialen.*

Gedurende de beide dagen zal gelegenheid gegeven worden een aantal materialen en uitvoeringsvormen alsmede eventuele demonstraties te bezichtigen waartoe in het gebouw ruimte is gereserveerd.

Aan deze leergang kunnen ook niet-leden van het Koninklijk Instituut deelnemen, terwijl voor docenten, assistenten en studenten aan de Technische Hogeschool een bijzondere regeling is getroffen. Directies van industrieën en bedrijven *wordt aangeraden alle personen van hun staf,* die daarvoor in aanmerking komen, deze leergang te doen volgen.

Het aantal cursisten kan evenwel, in verband met de beschikbare ruimte, niet onbeperkt zijn; derhalve wordt belangstellenden aangeraden zich vroegtijdig te melden.

De voordrachten zullen worden gehouden in een der collegezalen van het Gebouw voor Electrotechniek, Kanaalweg 2B, Delft.

Het rooster van de voordrachten is als volgt samengesteld:

Donderdag 21 Mei 1953: Isolatiematerialen.
10.30—11.30 Dr A. J. STAVERMAN: *Physisch overzicht in verband met electrische eigenschappen van polymeren.*
11.45—12.30 J. v. d. VEN: *Diverse soorten en hun bereidingswijzen.*
12.45—13.45 Koffiemaaltijd.
14.00—14.45 Ir E. A. H. MOL: *Electrotechnische toepassingen van plastica.*
15.00—15.45 Dr G. H. JONKER: *Keramische materialen.*
16.15—17.00 Gelegenheid tot bezichtiging van materialen, uitvoeringsvormen en eventuele demonstraties.

Vrijdag 22 Mei 1953: Magnetische materialen.
10.30—11.15 / 11.30—12.30 Dr J. J. WENT: *Physische eigenschappen van magnetische materialen.*
12.45—13.45 Koffiemaaltijd.
14.00—14.45 Prof. dr ir H. G. NOLEN: *Magnetische materialen in sterkstroomtechniek.*
15.00—15.45 Jhr ir W. SIX: *Magnetische materialen in de telecommunicatietechniek.*
16.15—17.00 Dr E. M. H. LIPS: *De ontwikkelingsgang op het gebied van permanentmagnetische materialen.*

De kosten voor de gewone deelnemers bedragen: *f* 11,— voor één dag en *f* 17,— voor twee dagen;
voor studenten-deelnemers en militairen bedraagt het cursusgeld *f* 6,— voor twee dagen.

De genoemde bedragen zijn met inbegrip van de kosten van een eenvoudige koffiemaaltijd voor elk der beide dagen, tot het gebruiken waarvan in het gebouw, waarin de voordrachten worden gehouden, gelegenheid zal zijn.

Docenten en assistenten in het Laboratorium voor Electrotechniek kunnen kosteloos aan de leergang deelnemen.

Aanmelding voor deelneming uitsluitend door overschrijving per giro van het verschuldigde bedrag voor de cursus op postrekening no 70069 ten name van de Penningmeester van de Afdeling voor Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, te Utrecht, onder vermelding van de dag, dan wel de dagen welke men aanwezig wenst te zijn.

Na ontvangst van de overschrijving zal het secretariaat zorgen voor toezending van een inschrijvingsbewijs. Na afloop van de cursus ontvangen de deelnemers de gedrukte tekst van de voordrachten.

Aanmelding bij voorkeur zo spoedig mogelijk, doch in elk geval vóór 11 *Mei* a.s.

Namens het Bestuur,

ir H. A. G. HAZEU,
Voorzitter,

Blauwkapelseweg 33,
De Bilt (U).

ir W. JANSEN,
Secretaris.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

▶* 6 Mei 1953. Sectie voor Werkplaatstechniek te Utrecht, Esplanade. Aanvang 10.15 uur. Mr YRIBARREN: *Aanwijzend meetgereedschap*, prof. ir R. VAN HASSELT: *Toleranties en meettechniek* en J. H. ENTERS: *Statistische kwaliteitscontrôle*. (Zie blz. A. 207).

* 6 Mei 1953. Afd. voor Verkeer- en Verkeerstechniek te 's-Gravenhage, „Den Hout". Aanvang 10.15 uur. Dr J. G. RAMAKER en ir W. B. I. HOFMAN: *De exploitatie van tram, trolleybus en autobus*, met excursie naar N.V. Gemengd Bedrijf H.T.M. onder leiding van ir drs B. B. C. FELIX. (Zie blz. A. 181).

6 Mei 1953. Ver. voor Statistiek, Bedrijfssectie, te Utrecht. Lezing van de heren FERRO en VAN DER MEER over een bedrijfseconomisch onderwerp. (Voorlopige mededeling).

* 6 Mei 1953. Afd. voor Techn. Economie te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 14.00 uur. Ir J. C. L. BAUDUIN: *Technische Reclame*. (Zie blz. A. 195).

* 6 Mei 1953. Sectie voor Telecommunicatietechniek te Utrecht, Esplanade. Aanvang 14.00 uur. Ir A. HEYSTEK: *Toepassing van Centrale Afstandsbedieningsapparatuur bij de N.S.* en ir J. VAN CAUWENBERGHE: *De Centrale Afstandsbedieningsinstallatie te Zwolle*. (Zie blz. A. 195).

9 Mei 1953. Vereniging van Delftse Ingenieurs te Delft. *Herdenking 100-jarig bestaan*. (Zie blz. 180).

* 11 Mei 1953. K.I.v.I. te Geertruidenberg, P.N.E.M. Vertrek autobussen: Lage Zwaluwe 13.40 uur, 's-Hertogenbosch 12.55 uur. Excursie naar de Amer-Centrale voor civiel en bouwkundig ingenieurs. (Zie blz. A. 181).

* 11 Mei 1953. Afd. voor Chemische Techniek, in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. Chem. der Ned. Chem. Ver. te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 20.00 uur. Prof. H. FORESTIER: *La formation moderne de l'Ingénieur chimiste*. (Zie blz. A. 195).

* 12 Mei 1953. Afd. voor Electrotechniek te Zwolle, Hotel „Van Gijtenbeek". Aanvang 10.15 uur. *Voltooiing Electrificatie N.S.* Sprekers: ir E. VAN DER HOEK, ir A. HEIJSTEK, ir B. A. VAN DAALEN en ir J. J. DE HEER. Excursie. (Zie blz. A. 195).

* 12 Mei 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Amsterdam (Krasnapolsky). Aanvang 10.30 uur. Sprekers: ir L. Vos en ir K. J. H. STIGTER. Excursie naar de Centrale Hemweg. (Zie blz. A. 152 en 181).

15 Mei 1953. Ned. Keramische Ver. te Delft, Mijnbouwplein 11. Aanvang 10.30 uur. Sprekers: Dr H. H. MACEY en ir R. HENGEVELD. (Zie blz. A. 190).

* 15 Mei 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Leiden, Stadsgehoorzaal (Breestraat). Aanvang 10.30 uur. Ir P. DE GRUYTER: *Het beheer van Rijnlands boezem* en ir J. VERHEY: *De bouw van het nieuwe gemaal bij Katwijk*. Excursie. (Zie blz. A. 196).

* 18 Mei 1953. K.I.v.I. te Geertruidenberg, P.N.E.M. Vertrek autobussen: Lage Zwaluwe 13.40 uur, 's-Hertogenbosch 12.55 uur. Excursie naar de Amer-Centrale voor werktuigkundig en electrotechnisch ingenieurs. (Zie blz. A. 181).

19 Mei 1953. Ned. Congr. voor Openbare Gezondheidsregeling te Utrecht, Esplanade. Aanvang 10.30 uur. *Hygiëne van de woning*. Sprekers: prof. J. M. MACINTOSH, mr J. IN 'T VELD en ir A. BOS. (Zie blz. A. 175).

* 19—21 Mei 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw naar Antwerpen en Brussel. Excursie naar verschillende grote fabrieken. (Zie blz. A. 171).

19 Mei 1953. Ver. voor Waterleidingbelangen in Nederland te 's-Gravenhage (Dierentuin). (Voorlopige mededeling).

▶* 19 Mei 1953. Betonvereeniging te Leiden, „Het Gulden Vlies", Breestraat 125. Aanvang 10.45 Inleiding tot en bezoek aan: *Brug in voorgespannen beton te Leimuiden*. (Zie mededelingen Betonvereeniging).

* 20 Mei 1953. K.I.v.I. te 's-Gravenhage, Diligentia. Aanvang 10.00 uur. Onderwerp: *De stormvloed van 1 Februari 1953*. (Voorlopige mededeling).

▶* 21—22 Mei 1953. Afd. voor Electrotechniek te Delft, Kanaalweg 2*B*. Aanvang 10.30 uur. *Vacantie-leergang, Nieuwe electronische materialen*. Sprekers: Dr A. J. STAVERMAN, J. V. D. VEN, ir E. A. H. MOL, dr G. H. JONKER, dr J. J. WENT, prof. dr ir H. G. NOLEN, jhr ir W. SIX en dr E. M. H. LIPS. (Zie blz. A. 207).

* 22 Mei 1953. Sectie voor Telecommunicatietechniek in samenwerking met het Genootsch. v. Ings der P.T.T. te Haarlem. Onderwerp: *De coaxiale kabel Haarlem—Amsterdam*. (Voorlopige mededeling).

28—29 Mei 1953. Ned. Nat. Ver. te Leuven. Aanvang 10.00 uur te Eindhoven. Excursie. (Zie blz. A. 166).

▶* 1 en 2 Juni 1953. Koninklijk Instituut van Ingenieurs in Twente. Jaarvergadering. (Voorlopige mededeling).

▶* 2 Juni 1953. Afd. voor Techn. Economie en Afd. voor Petroleumtechniek. (Voorlopige mededeling).

* 3 Juni 1953. Afd. voor Chemische Techniek en Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek in samenwerking met de Sectie Bedrijfschemie der Ned. Chem. Ver. te Utrecht. *Symposium over cyclonen*. (Voorlopige mededeling).

10 Juni 1953. Ver. voor Statistiek, Bedrijfssectie, te Amsterdam. Ir RAISON: *Het gebruik van ponskaarten-machines in de statistiek*, met excursie naar de Bullatec fabriek, waar deze machines gemaakt worden. (Voorlopige mededeling).

* 18 Juni 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Amsterdam, Stedelijk Museum. Aanvang 10.30 uur. Dr ir G. F. JANSSONIUS: *De bouw van een brug in voorgespannen beton over de Amstel*, met excursie. (Gewijzigde datum).

▶* 18 Juni 1953. Sectie voor Utiliteitsbouw te Amsterdam. Excursie naar de Centrale Hemweg en Houtveem. (Voorlopige mededeling).

20, 21 en 22 Juli 1953. Kon. Militaire Academie. Herdenkingsfeest 125-jarig bestaan. (Zie blz. A. 149).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 18: De Amer-centrale van de N.V. P.N.E.M. te Geertruidenberg, door ir J. P. A. M. PETIT en ir J. G. DE VOOGT. — Uit onze Openbare Bestuurscolleges: Waterstaat in de Eerste Kamer. — Berichten van allerlei aard: Van 't Hoff-fonds, Oproep voor gegadigden naar een toelage. Hoogewerff-fonds, Oproep voor gegadigden naar een toelage. Concours onuitgegeven werken. Ver. Wetensch. Staf aan de T.H., de samenstelling van het Bestuur. Plannen voor een toonzaal Watersnood Schouwen-Duiveland van het Stedelijk Museum te Zierikzee. Cursus „Verspanende bewerkingen" in Juni 1953 te Hengelo en Delft. Jaarvergadering der V.D.I., 16—19 Mei 1953 te Essen. Hoofdcomm. v. d. Norm. in Ned. Grootbeeldtelevisie. Uit het buitenland. — Boekennieuws: Aankondigingen. — Ingezonden: De invloeden van de wind op de oceaan op de stormvloedstanden aan onze kust, door dr W. F. SCHALKWIJK, met Naschrift, door prof. J. J. BROEZE. — Personalia. — K.I.v.I.: Candidaat-leden. Inhoudsopgave v. h. tijdschrift *De Ingenieur in Indonesië* 5e jr nr 1 en 2. Afd. v. Krijgsk. Techniek. Jaarverslag 1952. Afd. v. Techn. Wetensch. Onderzoek. Sectie voor Regeltechniek, Fin. overzicht 1952, Balans per 31 Dec. 1952. Afd. voor Gezondheidstcchn., Notulen 16 Dec. 1952. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

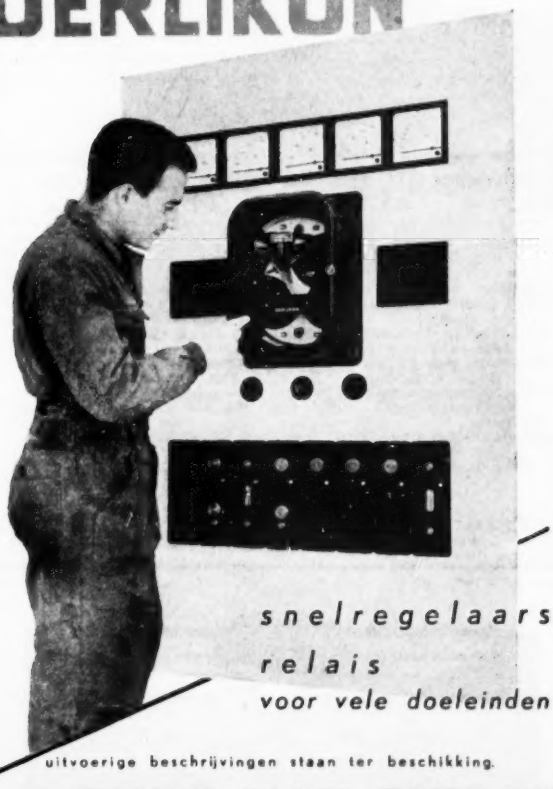
CALTEX

CALTEX
SMEERMIDDELEN
VOOR ELK
DOEL

Besparen U geld !

1376-2

OERLIKON



snelregelaars
relais
voor vele doeleinden

uitvoerige beschrijvingen staan ter beschikking.

N.V. GEBR. VAN SWAAY

'S GRAVENHAGE (TEL. K 1700-394863)
DJAKARTA
SURABAJA
BANDUNG

011404

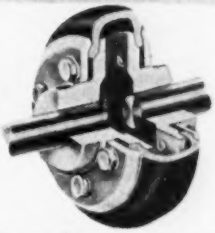
1027-f

Stromag G. m. b. H. UNNA i. Westf.

Levert als specialiteit

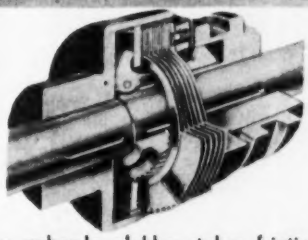
PERIFLEX KOPPELINGEN

SUPER ELASTISCH
SCHOKNIVELLEREND
ISOLEREND



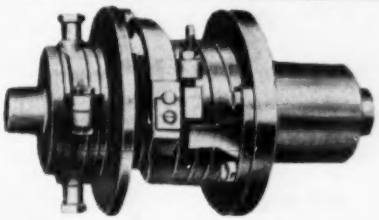
Ook speciaal voor het ondervangen van axiale- en radiale as- afwijkingen

PLATEN FRICTIE KOPPELINGEN



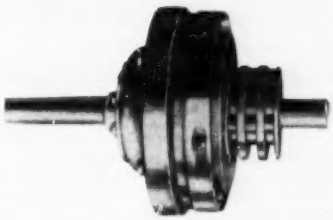
Geslepen en geharde vlakke stalen frictieplaten waartussen ontlastingsveren voor vrijloop.
GEHEEL GESLOTEN CONSTRUCTIE
UITERST SOEPELE WERKING
Ook leverbaar als aanloop- en slipkoppeling.

VEERBAND FRICTIE KOPPELINGEN



Speciaal voor ruwe bedrijven. Eenvoudige robuste constructie. Geharde en geslepen veergeleide bus voor lage snelheden.

ELECTRO MAGNETISCHE KOPPELINGEN EN REMMEN



Speciaal voor hoge snelheden, van de geringste tot de zwaarste belasting.
ELECTRISCHE AFSTANDSBEDIENING.
Soepele inschakeling onder volle belasting.

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND:
C.V. v/h INDUSTRIEELE & HANDEL MIJ.
LOUIS REIJNERS
MEEUWENLAAN 98-100 - TEL. 60401 - AMSTERDAM

1101

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	fig.
ENGINEERING, Vol. 175 — nr 4550 van 10 *April* 1953		
D. TAYLOR: Nucleonic instruments at the British atomic energy research establishment	5	17
Embankment slips in railway cuttings	2	5
Rectifier for engine starting	1	3
Diesel engine of 108 B.H.P. for commercial vehicles	1	2
Light-alloy bodies on lorries for bulk transport	1	2
THE ENGINEER, Vol. 195 — nr 5072 van 10 *April* 1953		
Water power in the Italian Alps	4	5
Coal blending plant at a steel works	2	3
A precision lofting table	1	1
JOURNAL OF METALS, Vol. 5 — nr 1 van *Januari* 1953		
Chuquicamata a story of chilean copper	2	1
Sulphide ore plant design	1	1
Concentrator design and operation	4	5
The oxide plant	2	—
R. RUSSELL FAYLES: Rammed and castable refractories find increased steel plant use	3	6
F. R. MORRAL: Select engineer employees scientifically	2	—
H. A. DOERNER: Domestic chrome and manganese ores can be upgraded and utilized	2	—
P. D. S. ST PIERRE: Evaluation of the pH and conductivity methods of slag control	3	4
J. H. KEELER e.a.: Density and hydrogen occlusion of some ferrous metals	5	8
J. J. GILMAN: Bend plane phenomena in the deformation of zinc monocrystals	7	9
J. BURBANK: A replica method for study of the structure of leadantimony alloys	2	2
C. J. MCHARGUE e.a.: Preferred orientations in lodide titanium	5	8
H. L. GILBERT e.a.: Forging of arc-melted chromium	3	7
S. I. LIU e.a.: Flow and fracture characteristics of the aluminum alloy 24S—T4 as affected by strain thermal history	3	6
L. J. DIJKSTRA e.a.: Effect of alloying elements on the behavior of nitrogen in alpha iron		8
JOURNAL OF THE FRANKLIN INSTITUTE, Vol. 255 — nr 3 van *Maart* 1953		
C. D. TUSKA: So, you want to be an inventor	10	7
T. ELDER e.a.: The infrared transmission of atmospheric windows	20	14
D. C. CARPENTER: The reaction of formaldehyde with D-threanine	6	3
STAHL UND EISEN, Jg. 73 — nr 8 van 9 *April* 1953		
E. PACHALY: Beitrag zur Kenntnis des Abbrandes der Legierungselemente beim Sauerstoffrischen im basischen Lichtbogenofen	9	6
G. LEDER: Gelöste und ungelöste Fragen bei dem mechanischen Teil von Blockstraszen	12	23
H. KALLENBACH: Bestellung und Abnahme von Tieföfen	5	—
W. RÄDEKER: Verbesserung der Prüfung von Stahl auf Empfindlichkeit gegen Spannungsrisskorrosion	8	16
G. BAUMANN: Neuzeitliche Desintegrator-Gasreinigung	3	2
W. OELSEN: Zur Probenahme bei metallurgischen Untersuchungen	4	—
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 71 — nr 11 van 14 *Maart* 1953		
A. WINIGER: Die Kraftwerkgruppe Mauvoisin	4	4
G. GRUNER: Die Staumauer Serra am Grosswasser im Zwischbergental	5	11
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 71 — nr 12 van 21 *Maart* 1953		
O. MARTIN: Sicherheit, Zuverlässigkeit und Lebensdauer von Turbogeneratoren	4	4
E. LÜSCHER: Bemerkungen zur Knickung des verwundenen, einseitig eingespannten Stabes	2	—
TEKNISK TIDSKRIFT, Vol. 83 — nr 15 van 14 *April* 1953		
C. SCHAUB: Det spröda brottets uppkomst och fortplanning	8	12

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 150 — nr 12 van 19 *Maart* 1953		
'53 highway budgets exceed last year's record by 34%	2	—
Potential demand for big-city office space is running high	2	2
A handy dredge pays off handsomely	1	1
J. H. THORNLEY: The restless substratum	5	6
C. R. WATERS: Thruway branch will ease Buffalo traffic flow problems.	3	4
ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 150 — nr 13 van 26 *Maart* 1953		
L. L. WISE: Atomic test	2	—
Economy move pays off on school costs	2	3
California highway planning survey aided by census bureau interviews	1	1
R. W. WATERHOUSE: Built-in deflections cut frame cost	1	1
DER BAUINGENIEUR, Jg. 28 — nr 4 van *April* 1953		
O. LIKAR: Die Dammbauten der Tennessee-Tal-Verwaltung	7	10
A. MEHMEL e.a.: Über ein Näherungsverfahren zur Berechnung der Kreiszylinderschale	8	11
J. ALBRECHT: Die Becken des neuen Freischwimmbades in Heidelberg	6	13
K. KAMMÜLLER: Vorspannung durch Spreizen	3	12
R. WOLF: Anwendung des Vacuum-Concrete-Verfahrens bei einem groszen Stahlbetonskelettbau in Genf	4	5
REVUE DE LA NAVIGATION, Vol. 25 — nr 7 van 10 *April* 1953		
L'Aménagement du Rhône se poursuit	6	7
TRAVAUX, Vol. 37 — nr 221 van *Maart* 1953		
J. LARRAS e.a.: Effets de la solidarisation d'une suite de voiles cylindriques autoportants à directrice circulaire sur leur résistance aux charges verticales uniformément réparties	4	3
J. LE POMMELEC: Les opérations de renflouement en Indochine	11	22
R. PRIS: Etude de l'action du vent, de la ventilation et du dépoussiérage des halles des aciéres de la S.O.L.L.A.C. à Sérémanges	6	18
L. KACHRILLO: Sur une formule de correspondence entre les précipitations atmosphériques et les cotes hydrométriques des cours d'eau.	4	6

ELECTROTECHNIEK

ELECTRICAL ENGINEERING, Vol. 72 — nr 1 van *Januari* 1953		
J. D. RYDER: The manpower shortage in power education	3	—
D. D. EWING: Student branches of the AIEE	4	—
M. R. SHAW: Electric glass welding	4	11
F. H. BULLER: Artifical cooling of power cable	1	—
M. M. NEWMAB e.a.: Aircraft radio interference measurements	4	10
D. W. RUSSEL e.a.: Synthesis of servomechanisms by root locations	1	1
C. R. STRANG: Computing machines in aircraft engineering	6	9
D. J. GIMPEL: Signal component control	1	1
T. H. ROGERS: New rectifier tube for extremely high power and voltage levels	6	11
A. J. WILLIAMS: Recorder for platinum resistance thermometer	1	1
J. D. MOYNIHAN: Application of power-line carrier by analogue computer studies	5	10
G. KRON: Tensorial analysis of transmission systems — III	1	—
ELECTRICAL ENGINEERING, Vol. 72 — nr 2 van *Februari* 1953		
H. S. OSBORNE: The International Electrotechnical Commission	4	—
H. J. VOORHIES: The oil industry's progress in Louisiana	4	10
G. L. OTTINGER: Radio aids to navigation	6	5
E. T. B. GROSS: Ground relaying of generators in unit connection	1	2
A. H. KIDDER e.a.: Residential heat pump experiments — II	1	—
G. H. WILSON: Television in industry	6	14
A. N. SHEALY: 42 Years' experience combating sleet accumulation	1	2
A. S. GORDON e.a.: Comparative studies of new push-pull methods for pole top resuscitation	6	4
ELECTRICAL ENGINEERING, Vol. 72 — nr 3 van *Maart* 1953		
H. A. BAUMAN: Air pollution prevention	5	—
J. S. GRACY: Steppingstones to good industrial relations	3	—
C. T. GRAUER: Power supply for nuclear research laboratories	7	6
G. A. ARMSTRONG: Communications for civil defense	5	2
ELECTRICAL ENGINEERING, Vol. 72 — nr 4 van *April* 1953		
C. W. FRANKLIN: A redefinition of AIEE membership grades	4	—
H. MARGENAU: The deductive method in the physical sciences	3	—
PH. SPORN e.a.: Field surge testing of extra-high-voltage lines	2	2
W. A. HUNTER e.a.: Amplidyne voltage regulator for turbine generators	1	2
A. F. DRAPER: Univac on election night	3	—
H. N. MULLER: The equipment manufacturer and power education	3	—
H. C. MARCROFT: Field studies of generator windings	1	1
ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Jg. 74 — nr 8 van 11 *April* 1953		
H. MORS: Zugversuche mit Einzelfundamenten für Freileitungsmaste	5	10
D. M. TOMBS: Dreidimensionale Ortskurven zur Beschreibung der Eigenschaften elektrischer Kreise	3	7
A. SCHNEIDER: Das Dampkraftwerk Aschaffenburg	3	5
W. SCHUISKY: Ständererwärmung von Kurzschlusläufer-Motoren beim Anlauf und im Reversierbetrieb	2	1

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

THE SHIPBUILDER AND MARINE ENGINE BUILDER, Vol. 60 — nr 536 van *April* 1953		
W. MUCKLE: A note on interpolation	3	2
The E.L. 60-A gas turbine	5	7
Mirrlees diesel engines	6	13
THE WELDING JOURNAL, Vol. 32 — nr 3 van *Maart* 1953		
R. A. MUELLER e.a.: Inert-arc welding technique for eliminating backing rings in piping	10	19
P. KLAIN e.a.: Resistance welding of dissimilar metals to magnesium for electrical connections	8	11
R. S. HALE: Unity in welded steel construction	5	6
J. MALONEY: Combination welding and forming machine	1	1
R. C. HOUSEHOLDER: Groove cutting for the shop	3	9

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

TECHNISCHE BOEKHANDEL WALTMAN
DELFT BINNENWATERSLOOT 33 TEL. 75

Elektrische Kraftwerke und Netze, von Th. Buchhöld und H. Happoldt. 2e druk. 1952. 516 blz. 543 afb. ..... *f* 52,—
Handboek der Radiotechniek, samengesteld door Rens en Rens. Deel 6. **Televisie en Radar.** 1953. 447 blz. geïll. ..... *f* 32,—
De Leer van de Kostprijs, door Prof. Dr. H. J. van der Schroeff. 1953. 3e druk. 540 blz. ..... *f* 23,50
Stauchen und Pressen. Handbuch für die Bildsame Kalt- und Warmformgebung von Stahlen- und Nichteisenmetallen in der Serien- und Massenfertigung von J. Billigmann. 1953. 574 blz. 529 afb. *f* 29,95
Ter Perse:
TECHNISCHE DYNAMIK, von Prof. Dr. C. B. Biezeno und Prof. Dr R. Grammel. 2e druk.
1. Band: Grundlagen und einzelne Maschinenteile. 700 blz. 413 afb. ..... ca. *f* 68,—
2. Band: Dampfturbinen und Brennkraftmaschinen. 452 blz. 315 afb. ..... ca. *f* 46,20
STATISTICAL THEORY WITH ENGINEERING APPLICATIONS, by A. Hald. 1952. 783 blz. *f* 39,60

524

LUCHTTECHNIEK
LEIDEN TEL. 24331 STATIONSWEG 27
AIRCONDITIONINGBUREAU
M. P. DE WILDE

1341

Het juiste smeermiddel voor elk doel geeft de garantie voor de beste resultaten.
Trek profijt van de laatste vorderingen in de smeertechniek door het gebruik van Esso-producten.

STOOMTURBINEOLIËN
TEXTIELOLIËN
MOTOROLIËN
COMPRESSOROLIËN
MACHINEOLIËN
CYLINDEROLIËN
WALSOLIËN
LEIBAANOLIËN
TRANSFORMATOROLIËN
HARDINGSOLIËN
TREKVETTEN
HELLINGVETTEN
HITTEBESTENDIGE VETTEN
KOELSMEERMIDDELEN
ROESTWERENDE MIDDELEN
ENZ.

Onze technici zullen U gaarne adviseren.

Vertrouw op de wereldreputatie van Esso

ESSO NEDERLAND N.V. - „ESSO-GEBOUW" - DEN HAAG

1287

1131-2

Metrohm Apparatuur

voor pH-meting en alle potentiometrische titraties.

Vraag vrijblijvend ons prospectus MA.

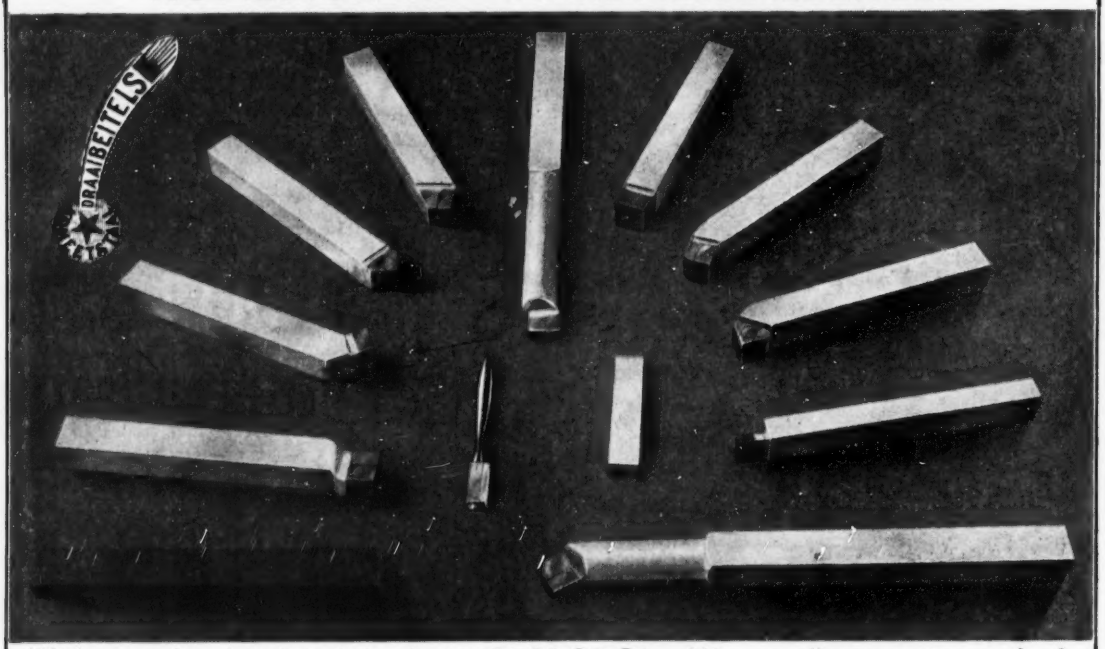
PIETERMAN VAN BAAREN

Pieterman N.V.
Afdeling
M. van Baaren

Prinsegracht 67 - Telefoon 394847 - Den Haag

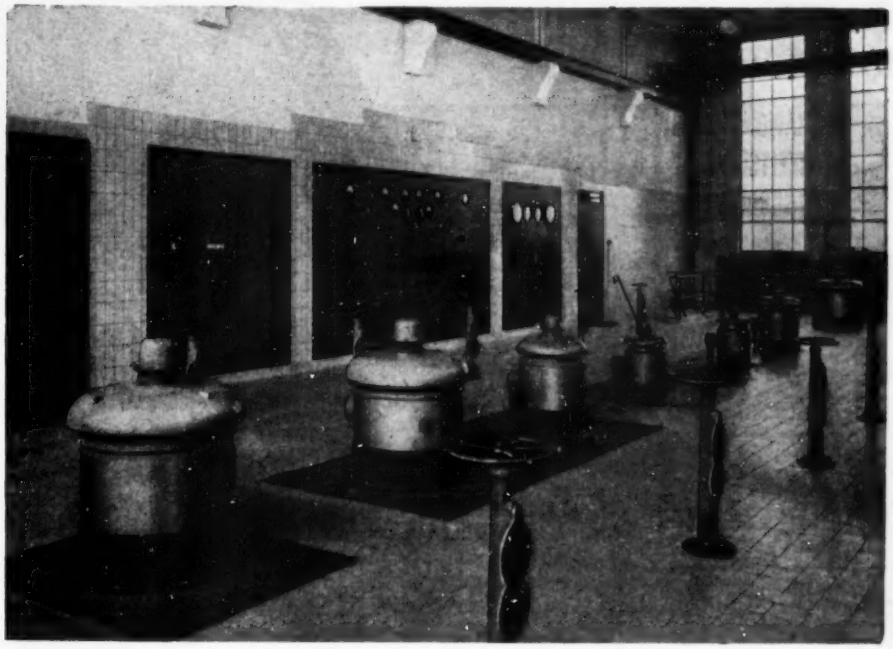
1286-MA

KOMEETSTAAL - HARDMETAALBEITELS



Wij leveren deze beitels in de kwaliteiten S1, S2, S3, G1 en H1 - met elke gewenste spaanhoek.
De beitels worden geheel uit ZWEEDS materiaal vervaardigd.
WERKTUIGENFABRIEK - KOMEETSTAAL - Hamburgerbroek DOETINCHEM

838



E·M·F DORDT

Verticale E.M.F. Dordt Motoren

★

Openbare Nutsbedrijven nemen geen risico.

Daarom koos ook de Gemeentelijke Hoogdrukwaterleiding te Dordrecht in haar nieuwe pompstation

E.M.F. Dordt Motoren

1264

VPI papier

Roestwerend verpakkingspapier

VAN GELDER ZONEN N.V.

Hoofdkantoor te Amsterdam Singel 230-236 Telefoon 62.062

1416

SECOMAK SIRENES

In diverse uitvoeringen leverbaar

TECHNISCH BUREAU „ELECTRA"

W. M. BRANDT,

Oude Varkenmarkt 3, Leiden

Tel. K 1710—24352

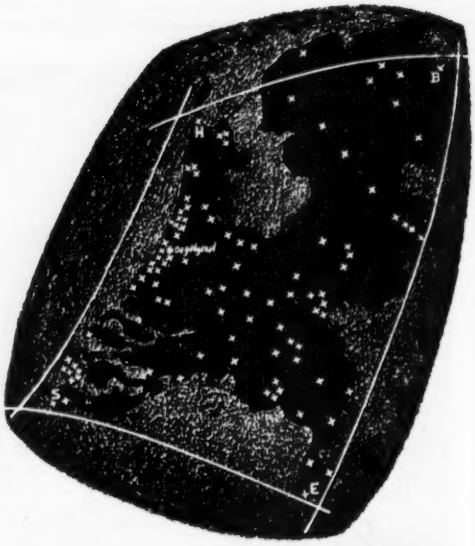
1068

WIJN & DEKKER's BOUWBEDRIJF N.V.

★ MASSAWONINGBOUW
★ UTILITEITSBOUW
★ WONINGBOUW

KANTOOR: GRONINGEN
Dr. C. Hofst. de Grootkade 47
Telefoon 25972

1010



Van Sluis tot den Helder, van Beerta tot Eijsden werd door het IBB in ca. 100 gemeenten gebouwd.

IBB

n.v. Ingenieurs-Bureau voor **Bouwnijverheid**
Oegstgeest tel. Leiden 20341 (3 lijnen)

Aannemingsmaatschappij voor bouw- en gewapendbetonwerken
Eigen constructie-bureau voor sterkteberekeningen

1368

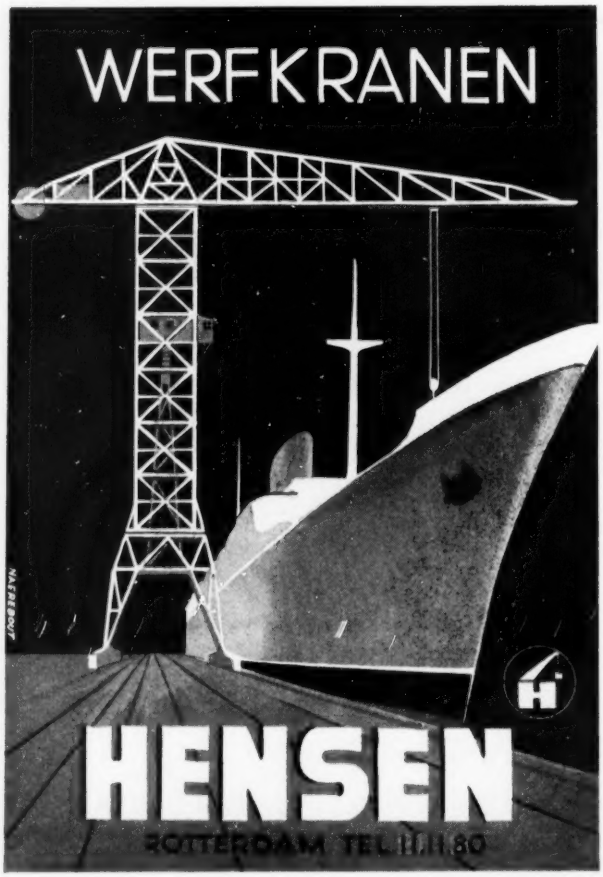
nederhorst
gouda

★ betonwerken
★ utiliteitsbouw
★ fabrieksbouw
★ wegenbouw
★ waterbouw
★ grondwerken
★ speciale heiwerken o.a.
a. vooraf klaargemaakte palen
b. Vibro in de grond gevormde palen
c. Prestcore-pulspalen

Specialisten
op het gebied van funderingsproblemen

Voor inlichtingen:
N.V. tot Aanneming van Werken
v.h. H. J. NEDERHORST
GOUDA TELEFOON 4841 (4 lijnen)

1235-1



1128-2

DE INGENIEUR

B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 8.

De Amer-Centrale: de civiele en bouwkundige werken

door ir J. A. G. VAN DER STEUR

Summary: *A survey of the erection of the buildings etc. of the powerplant from the civil-engineering and the architectural point of vue.*

I. De hoofdopzet van het ontwerp

Direct beneden de Donge-mond ligt de kolenhaven. Westelijk daarvan bevindt zich het centrale-terrein, dat door een nieuwe weg verbonden is met de bestaande Provinciale weg van Geertruidenberg naar Made. Langs deze weg is een spooraansluiting gemaakt van het N.S.-emplacement Geertruidenberg met een zijtak naar de kade langs de haven.

Het centrale-terrein is in beginsel verdeeld in 36 m brede stroken, lopende van Oost naar West. Op elk dezer stroken bevinden zich de kolenberging, transportinrichtingen, bunkers, ketels en machines, welke tot de betreffende unit behoren.

Westelijk van het hoofdgebouw bevinden zich de transformatoren, de koelwaterleidingen en het pompen- en filtergebouw. Er is ruimte beschikbaar voor de bouw van een openluchtstation.

Langs de Noordzijde van het gebouw liggen de magazijnen en werkplaatsen. Aan de Noordwestelijke hoek ligt het bedrijfsgebouw, waarin zijn ondergebracht de was- en kleedlokalen, de cantine, de kantoren en het laboratorium.

De situatie en terreinindeling zijn weergegeven in fig. 2.

Voor de hoofdopzet is beheersend geweest het besluit, om de centrale en het kolenterrein boven de hoogste te verwachten waterstand te plaatsen. Dit is een punt van ernstige overwegingen geweest, omdat het verschil in waterstand ter plaatse zo groot is, dat bij die hoogwatervrije plaatsing een deel van de hevelwerking in het koelwatercircuit niet benut kon worden. Zodoende moet er een grotere pomparbeid worden verricht dan bij een lagere plaatsing van de centrale nodig zou zijn geweest. Van alle overwegingen heeft hierbij de doorslag gegeven, dat het niet verantwoord werd geacht een zo kostbare installatie, welke voor de volkshuishouding van zo vitale betekenis is, bloot te stellen aan calamiteiten. Bij de jongste watersnood was nog ruim 2 m overhoogte beschikbaar; bij de beoordeling daarvan bedenke men evenwel dat er geen hoog opperwater van de rivier was.

II. De haven

Deze heeft een oppervlakte van 16,2 ha op N.A.P. Dit is aanzienlijk meer dan voor de functie van kolenhaven nodig is. Het bleek echter, dat de grote hoeveelheid specie,

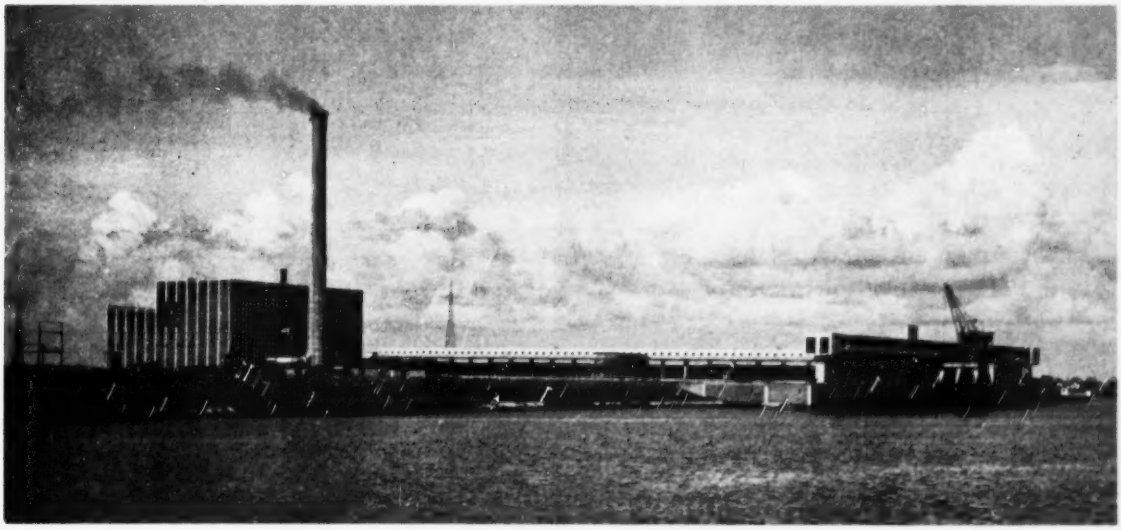


Fig. 1. Het geheel gezien vanuit het Zuidoosten van de haven

welke voor de dijken en terreinophogingen nodig was, het goedkoopst kon worden verkregen, door deze aan de haven te ontlenen.

De diepte bedraagt over een breedte van 20 m vóór de kademuur en de oevers 5.00 m — N.A.P. Verder daalt de bodem dan onder 1 : 10 tot een wisselende diepte van gemiddeld 7.00 m — N.A.P.

De haven is omgeven door hoogwaterkerende dijken, welke te zijner tijd een onderdeel zullen vormen van de nieuwe waterkeringen langs de Amer. Daarbij is gerekend op de hoogste te verwachten waterstanden na afsluiting van de Biesbosch. Deze zijn berekend op 4,90 m + N.A.P.

In verband hiermede is een zodanige aanleghoogte gekozen, dat na de te verwachten inklinking een kruinhoogte zal worden behouden van ten minste 6.00 m + N.A.P. De dijken bestaan geheel uit klei, welke in de haven in den droge is ontgraven. Het talud aan de havenzijde ligt onder 1 op 3. De kruinbreedte bedraagt 3.50 m.

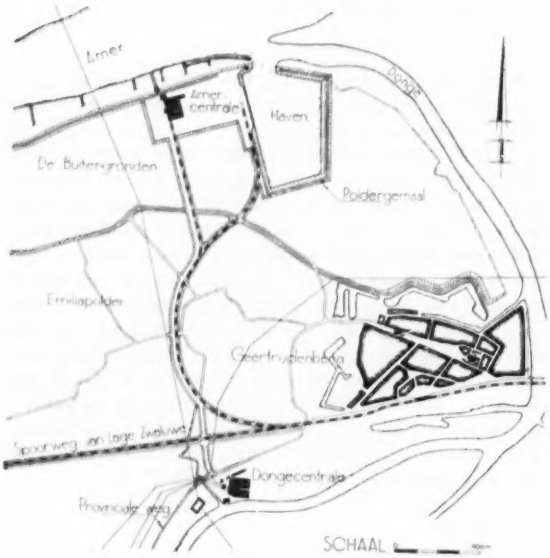


Fig. 2. Algemene situatie.

De dijken zijn beschermd door een rietberm van 12.00 m breedte, waarboven een lichte asfaltbekleding tot 1.50 m + N.A.P., welke op die hoogte is doorgetrokken over een berm van 2.00 m breedte. De asfaltbekleding bestaat uit een storting van geklopte puin op vleilaag, gepenetreerd met een koud mengsel van asfaltemulsie, grind, zand en enig cement en voorzien van een slijtlaag van schelpen in hete bitumen. Hierbij heeft zich op enkele plaatsen het zgn. strippen van de emulsie voorgedaan. De oorzaak daarvan kon niet met zekerheid worden vastgesteld, doch wordt gezocht in de eigenschappen van het gebruikte zand. Overigens heeft deze goedkope bekleding (ca *f* 8,— per m²) wel aan de verwachtingen beantwoord.

De havenmond heeft een bodembreedte op 4,20 m — N.A.P. van 75 m. De havendammen liggen met de kruin op 5.00 m + N.A.P.

Aan de havenzijde zijn deze op dezelfde wijze beschermd als de havendijken. Aan de buitenzijde zijn de taluds boven de uiterwaard met inbegrip van de koppen voorzien van een zetting van Maassteen dik 25 cm op 20 cm puin en opgesloten door perkoenen.

Als onderdeel van deze werken werd in de zuidelijke havendijk een nieuw poldergemaal met uitwateringssluis gebouwd voor de Buitengronden van Drimmelen en Geertruidenberg, waarin de bestaande machine-installatie werd overgeplaatst.

Aan de Westzijde van de haven is een kade gemaakt voor het lossen van kolenschepen. Op deze kade loopt een portaalkraan, welke de kolen lost op een langs de kade lopende transportband. Verder zijn op de kade sporen aangebracht met een wagonkipper voor het lossen van kolen, welke per trein worden aangevoerd. Deze kipper stort de kolen in een bunker, waaruit zij met een bakken-conveyor op de evenbedoelde transportband worden gebracht.

De kade ligt op 6.10 m + N.A.P. en heeft een waterfront van 192 m. De kademuur is van gewapend beton met een gemetselde bekleding aan de voorzijde.

Deze kademuur kon in de buitenpolder in den droge worden gebouwd.

Dit was met de zware belastingen van de kraan en de nodige fundering voor de transportband bepalend voor het ontwerp. Met het oog op de stabiliteit was een funderingsvloer nodig van zodanige breedte, dat die mede

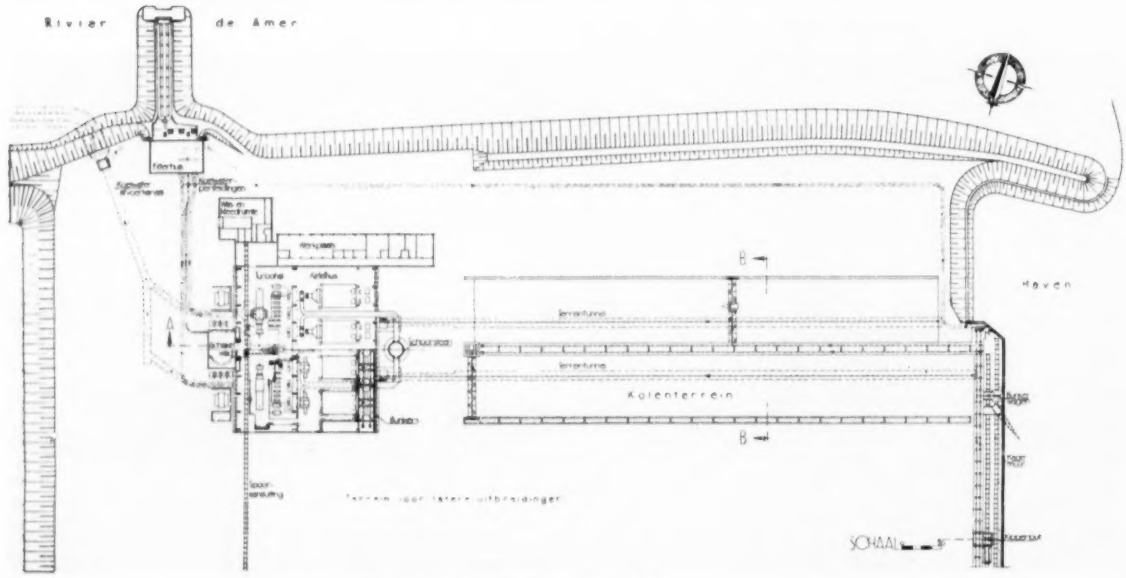


Fig. 3. Terreinoverzicht.

kon dienen als ondersteuning voor de transportgang. Deze vloer is ongeveer op de hoogte van het bestaande maaiveld gelegd (bovenkant 1.20 m + N.A.P.), zodat er voor deze zware vloer geen dragende bekisting nodig was. De vloer is 60 cm dik met paddestoelvormige verzwaring bij de paalkoppen. De vloer draagt op 7 rijen op het werk gemaakte gewapend-beton palen met de punt reikende tot 10 m — N.A.P. en aan de voorzijde met een schort tot 2,30 m — N.A.P. op een gewapend betonnen damwand, reikende tot 8,60 m — N.A.P.
Omdat prijs gesteld werd op een robuste constructie en de zware funderingsvloer de mogelijkheid bood van een voldoende inklemming, werd van het maken van contreforten afgezien.
De voorzijde is bekleed met een bemetseling van dikke straatklinkers. Langs de randen en de hoeken van de laddernissen zijn vloeistalen beschermingen aangebracht, terwijl de voorkant verder voorzien is van verticale wrijfijzers van hetzelfde materiaal. Er zijn dilatatievoegen op ca 24 m h.o.h.

Op de aannemer van de dijkaanleg werd de verplichting gelegd vóór het najaar van 1948 de dijken op te trekken tot een voorlopig profiel met een kruinhoogte van 3,50 m + N.A.P. en een noodkade aan te leggen westelijk van de bouwput van de kademuur. Zodoende konden het werk aan de kademuur en het droge grondwerk zonder stagnatie en zonder noemenswaardige schade worden voortgezet, toen bij de stormvloed van 1 Maart 1949 de Buitenpolder overstroomde.

Het centrale-terrein is opgehoogd tot 5,70 m + N.A.P. Het heeft een zodanige grootte, dat daarop in ieder geval voldoende ruimte beschikbaar is voor de uitbreiding met een tweede tranche van 100 MW.

De spoor- en wegaansluitingen, voorzover deze in de Buitenpolder liggen, zijn evenals het centrale-terrein door opspuiten van zand uit de haven tot stand gebracht.

De spoor- en wegaansluiting volgt binnen de Standhazensche dijk de buitenrand van het uitbreidingsplan van Geertruidenberg in aansluiting aan het N.S.-emplacement te Geertruidenberg en aan de Provinciale weg nabij de Donge-centrale. Dit gedeelte is geheel in den droge gemaakt met van elders aangevoerd zand.

De spoorbaan ligt met BS op 1,50 m + N.A.P. stijgend onder 1 : 125, resp. 1 : 150 tot 4,85 + N.A.P. bij de kruising met de bestaande bandijk en vervolgens stijgend tot 6.00 m + N.A.P. op het centrale-terrein. De toegangsweg loopt langs deze spoorbaan en volgt de hoogteligging daarvan. Dit is een klinkerweg van 5,50 m tussen 20 cm brede betonbanden, ten dele op puin gefundeerd en dragend op een zandeunet. Langs de weg loopt een kabelberm van 7 m breedte.

III. Kolentransport en kolenopslag

Zoals reeds is vermeld worden de kolen gelost met behulp van een rijdende portaalkraan met bunkerwagen op de kademuur, dan wel met een wagonkipper met bakkentransporteur. Deze lossen de kolen op een hoog gelegen transportband, welke achter langs de kade loopt. Deze stort de kolen op een eveneens hoog gelegen transportband, welke loodrecht op de kade loopt over het midden van de eerste tranche van het kolenterrein en dit verdeelt in 2 gelijke kolenvelden.

Elk van deze kolenvelden wordt overspannen door een rijdende brug, waarin een transportband loopt, die de kolen ontvangt van de transportband tussen de kolenvelden en deze op elk gewenst punt van het kolenveld kan storten. Op deze bruggen loopt een klein kraantje, waarmede de gestorte kolen op het kolenveld zo nodig kunnen worden verplaatst.

Onder elk van de kolenvelden ligt een transporttunnel in de lengte-richting met aaneengeschakelde trechtervormige stortsleuven. In deze tunnel worden de kolen met een transportband naar de centrale gevoerd, aldaar overgestort in een bakken-transporteur, welke buiten tegen de gevel is opgesteld en op zijn beurt de kolen brengt op de transportbanden boven de bunkers in het bunkerhuis.

Een en ander is in schema weergegeven in fig. 4.

Teneinde de onderhoudskosten zoveel mogelijk te beperken is bij deze werken het gebruik van staal zoveel mogelijk vermeden. Zij zijn, voor zover het de bouwkundige werken betreft, nagenoeg compleet gemaakt van gewapend beton en schokbeton.

De kadetransportgang heeft met inbegrip van de aangebouwde ruimten voor aandrijf- en omkeermachines een lengte van 170 m. Zij heeft de vorm van een open galerij met een doorgaande opening aan de havenzijde voor de slurf van de bunkerwagen. De vloer ligt op 14,40 m + N.A.P. De wandplaten zijn van schokbeton, al het verdere van gewapend beton. De terreintransportgang heeft met de aansluitende machineruimten een lengte van 260

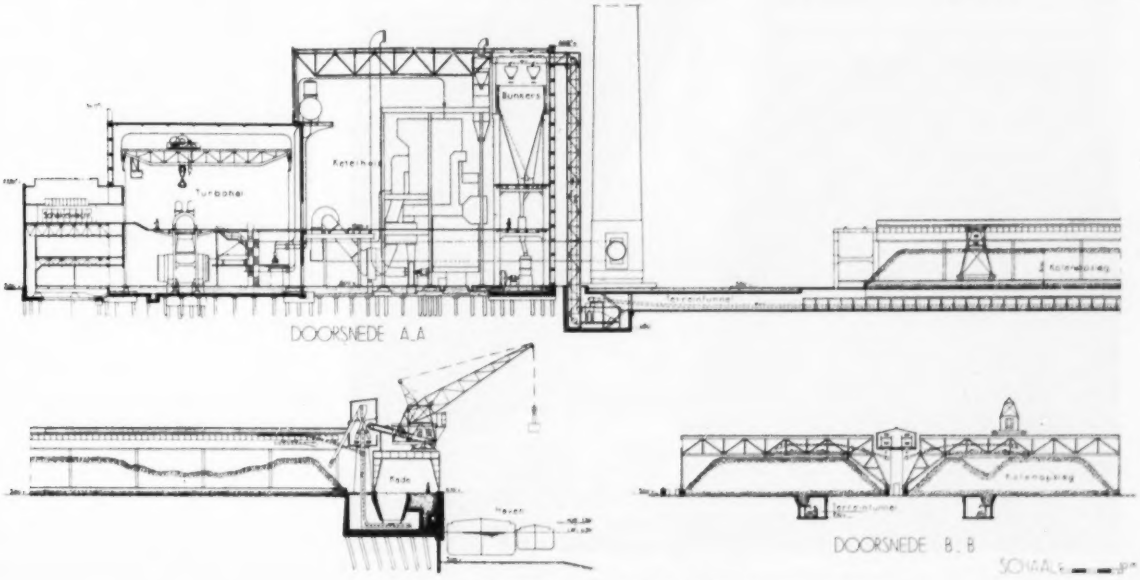


Fig. 4. Doorsneden (voor plaats zie fig. 3).

m. De vloer ligt op 13,40 m + N.A.P. met doorgaande sleuven voor de ontvangtrechters van de terreinbruggen. Zodoende hangen de zijwanden aan het dak, dat op zijn beurt steunt op 2 kolommenrijen in het midden tussen de transportbanden. De onderbouw met inbegrip van de steunpunten en de vloer zijn van gewapend beton. Het gedeelte boven de vloer is uitgevoerd als montagebouw van schokbeton. De spanten bestaan uit elementen, welke met voorspanning aan elkaar geklemd zijn. De steunpunten staan 9,60 m h.o.h. Er zijn dilatatievoegen op 28,80 m h.o.h. Het geheel rust met de er langs lopende kraanbanen voor de terreinbruggen op Franki-palen. Bij de kraanbanen langs de buitenzijde zijn schoorpalen toegepast. De kolenvelden zijn verhard met ongewapend-beton platen van hetzelfde type als bij betonwegen wordt toegepast.

IV. Het koelwater

Het circuit is berekend voor een grootste hoeveelheid van 3 m³/sec per machine van 56 M.W. Na complete uitbreiding tot een opgesteld vermogen van 300 à 350 M.W. is er dan te rekenen op een grootste hoeveelheid van 15 tot 18 m³ per seconde.

Het koelwater wordt ontleend aan het zomerbed van de Amer. Dit water is tamelijk slibrijk, vooral bij hoge vloeden. Met het oog hierop is er naar gestreefd om stroomverlammingen in het circuit zoveel mogelijk te voorkomen, vooral in het gedeelte vóór de condensors. Dit leidde tot de bouw van een filter- en pompenhuis aan de rivier met aparte persleidingen voor de verschillende machines.

Het afvoerkanaal is voor alle machines gecombineerd en meteen aangelegd voor de uiteindelijk te verwachten hoeveelheid koelwater. Het loost in de Amer ca 200 m beneden de inmonding van het circuit. In dit afvoerkanaal is een stuwwerk met beweegbare schuif opgenomen, waarmede het water kan worden opgestuwd tot zodanige hoogte, dat het warme koelwater voor een deel door een afzonderlijke leiding naar de haven kan worden gevoerd en aldaar regelmatig verdeeld over de lengte van de kademuur kan worden geloosd. Zodoende kan bij vorst de haven bij de kademuur ijsvrij worden gehouden. Deze spuileiding loopt door het filterhuis en heeft aldaar een aftakking naar de inmonding van het aanzuigkanaal voor het ijsvrij houden van het aanzuigkanaal.

Het filter- en pompenhuis is waterbouwkundig wel het meest interessante object van dit complex van werken.

Fig. 6. Overzicht van het kolenterrein met kademuur en havenmond op de achtergrond.

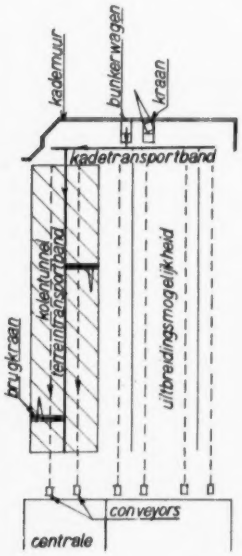


Fig. 5. Schema kolentransport.

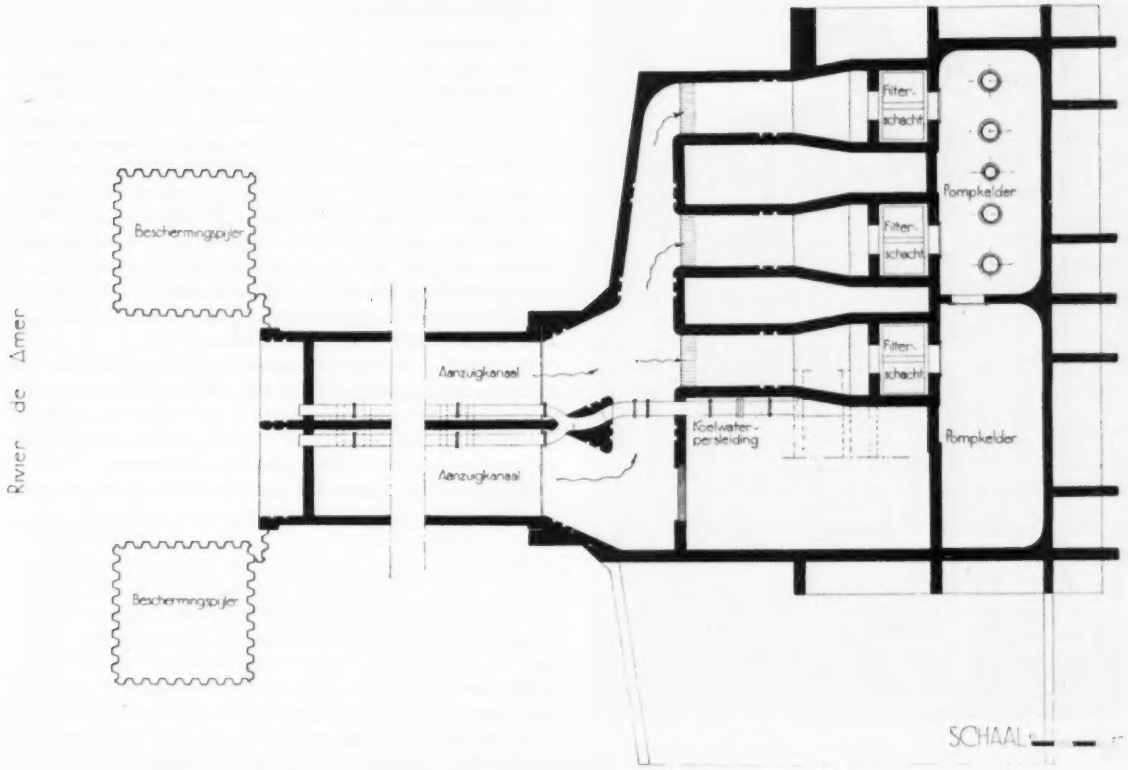


Fig. 7. Plattegrond filterhuis.

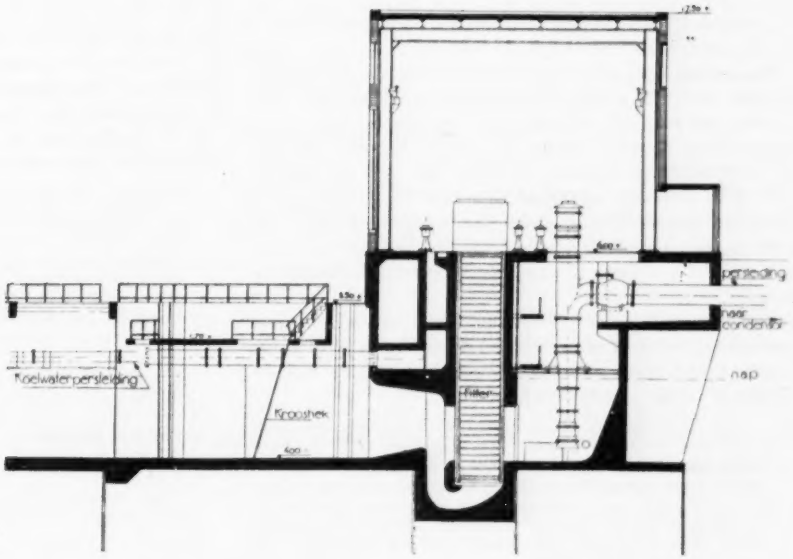


Fig. 8. Doorsnede filterhuis.

Het is thans gemaakt voor 2 units van elk 100 MW. Er is ernstig overwogen om althans de onderbouw direct voor 3 tranches te maken, doch men achtte tenslotte de vervroegde investering daarvoor te bezwarend en men achtte daartoe de in zo verre toekomst nodige uitbreiding op vele punten te onzeker. Wel is er met de uitbreiding in zo verre rekening gehouden, dat het aanzuigkanaal niet midden voor het gebouw is gelegd, doch in de as van het gebouw na complete uitbreiding.

Het thans gemaakte gedeelte biedt plaats voor 4 roterende filters, waarvan er 3 zijn opgesteld. Er is verder één pompkelder voor elke unit. In de eerste kelder zijn thans 4 pompen opgesteld en een aparte pomp voor de huisturbine.

De onderbouw is van gewapend beton. Het gebouw is gefundeerd op staal en door stalen damwanden omsloten. Het diepste gedeelte onder de filters ligt met de bodem op 6,30 m — N.A.P., de pompenkelders op 4,00 m — N.A.P., de machinevloer op 6,10 m + N.A.P.

De bovenbouw heeft een stalen skelet met kraanbaan,

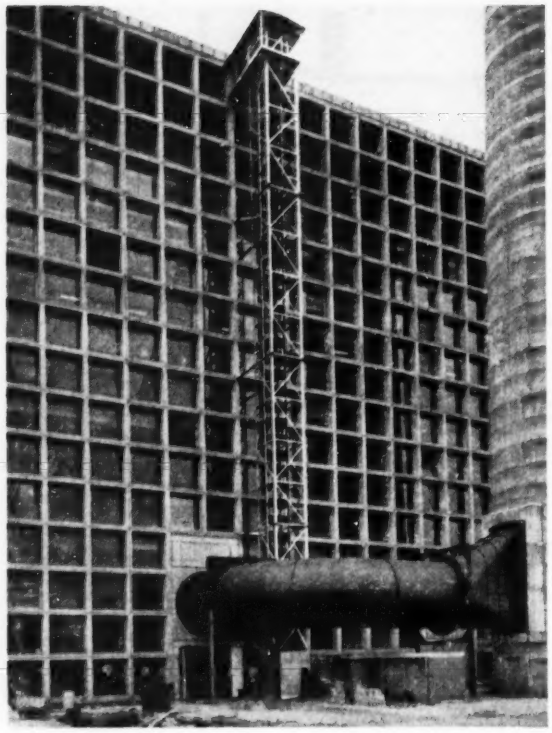


Fig. 9. Detailfoto van de Oostgevel. Rechts de schoorsteen.

massieve gemetselde muren en een gewapend betonnen dakplaat, welke is uitgevoerd als met de stalen gordingen samenwerkende constructie.
Aan de rivierzijde wordt de wand gevormd door een schokbetonnen glaspui. Het gebouw heeft stalen deuren en ventilatie-vensters van aluminium.

Het gebouw is met het zomerbed van de Amer verbonden door een gewapend betonnen aanzuigkanaal. Dit is met het oog op schoonhouden uitgevoerd met twee naast elkaar liggende kokers. De bodem hiervan ligt met de bovenkant op 4,00 m — N.A.P., het dek op 3,50 m + N.A.P. Dit aanzuigkanaal ligt aan de kop tussen 2 beschermingspijlers van stalen damwand met zand gevuld en met betonnen koppen. Hier is het kanaal voorzien van een duikwand om warm oppervlaktewater te keren.

Het kanaal is verder beschermd door een kribvormige aanaarding, bekleed met een steenzetting, welke over enige lengte doorgevoerd is op de aansluitende taluds van de Amerdijk en het centrale-terrein.

De persleidingen zijn gemaakt van geslingerde buizen met een beproevingsdruk van 3,5 atm. Bij beproeving bleken deze niet de reserve aan sterkte te bezitten, welke men verwacht had. Er is toen besloten deze buizen te omstorten met schraal beton, waardoor tevens het vastleggen van de hoeken en einden achterwege kon blijven. Deze leidingen zijn soepel aan het filterhuis verbonden en niet onderheid.
Het afvoerkanaal is geheel van gewapend beton. In de centrale zijn in de afvoerkanalen stuwen gemaakt, omdat de condensors zo hoog zijn opgesteld, dat bij normale en lage waterstanden de grootst mogelijke hoogte van de hevel wordt overschreden. Het kanaal ligt buiten het centrale-terrein in de uiterwaard. Hier ligt het kanaal zo diep, dat het in het vaste zand ligt en op staal kan worden gefundeerd. Omdat het met de bovenkant beneden de uiterwaard moest blijven, heeft het in dit gedeelte een breed en laag profiel en is het door twee tussenwanden in 3 afzonderlijke kokers verdeeld. In het centrale-terrein zijn de kanalen onderheid met Franki-palen.

V. Het hoofdgebouw

Kenmerkend voor deze centrale zijn de combinatie van turbinezaal en voedingsstation in één ruimte en de ligging van het bunkerhuis aan de buitenzijde van het ketelhuis.

Doordat bij de gekozen verdeling van het vermogen over 2 machines en 4 ketels de lengte-afmetingen van het ketelhuis beheersend zijn, konden de turbogeneratoren in langsopstelling worden geplaatst. (Alleen de huisturbine maakt hierop een uitzondering). Bij deze opstelling zou de turbinezaal bij latere uitbreiding zo lang en smal worden, dat van een wanverhouding kan worden gesproken. Bovendien zouden de kolommen tussen turbinezaal en voedingsstation de overzichtelijkheid zeer verminderen en zodoende de bedrijfsvoering schaden.

Bij verdere bestudering bleek, dat de kosten van de grotere overspanning bij combinatie van deze ruimten grotendeels gecompenseerd werden door de besparing op kolommen en funderingen en dat de meerkosten van de grotere kraanoverspanning geen doorslag gaven.

Bij de gekozen ligging van het bunkerhuis heeft men het voordeel van een goede dagverlichting in het gehele bunker- en ketelhuis. Het nadeel is, dat men het bunkerhuis op zo grote afstand moet plaatsen, dat er bij uitbreiding tussen turbinezaal en bunkerhuis plaats is voor het grootste type ketel. Als dat type groter is dan in de eerste tranche wordt opgesteld, moet men dus om deze reden het ketelhuis in eerste aanleg groter maken dan voor de op te stellen ketels nodig is. Dit kost een vergroting van het vloeroppervlak, van de kopwanden en van het dak.

Bij de Amercentrale is men over deze (meer-)kosten heengestapt, omdat men de goede dagverlichting ook voor de bedrijfsvoering van grote betekenis achtte.

De stalen hoofdconstructie bestaat in hoofdzaak uit gelaste kokerspanten boven de turbinezaal met voedingsstation, gelast stalen vierendeel spanten voor het bunkerhuis en gelaste stalen vakwerk spanten boven het ketelhuis. Deze vinden oplegging op de spanten van het bunkerhuis en op de staalconstructie achter de glaswand boven de turbinezaal. Voor het onderbrengen van de ontgassers zijn de spanten van de turbinezaal van een console voorzien, welke doorsteekt in het ketelhuis.

De onderlinge afstand tussen de spanten bedraagt 9 m. De turbinezaal is hoog 25,71 m, breed 30,70 m en lang 83,34 m. De breedte van het ketelhuis bedraagt 31,38 m, de breedte van het bunkerhuis 7 m tussen de spantkolommen. Er zijn langsverstijvingen achter de Westgevel, in de tussenwand en tussen de bunkerportalen. De kopwanden vinden steun tussen verticale stalen stijlen en horizontale vakwerkliggers. Deze wanden zijn gemetseld. Het dak boven de turbohal is een gewapend beton plaat van 15 cm dikte (defensie) samenwerkend met de stalen gordingen, aan de onderzijde bekleed met Mevriet tegels en aan de bovenzijde met kurk geïsoleerd. Het dak van het bunkerhuis is een dergelijke constructie, dik 10 cm en zonder bekleding. Het ketelhuis is gedekt met bimsplaten met afstortlaag, behalve boven de ketels, waar bimskassettenplaten werden toegepast. Ketel- en bunkerhuis zijn niet met kurk geïsoleerd.

Voor de uiterlijke vormgeving zijn de schokbetonnen langswanden van turbinezaal en ketelhuis beheersend. Dit zijn stapelwanden van grote schaal. De glasopeningen zijn ca 2.00 × 2.00 m² groot.

Telkens 4 naast elkaar liggende ramen zijn tot een wand-element verenigd. Deze elementen wegen 8,5 t per stuk en reiken van spant tot spant.

Architectonisch werd een diepe negge nodig geacht. Daardoor verkregen de elementen zo robuste afmetingen, dat zij in staat zijn weerstand te bieden aan de winddruk en dat knikgevaar voor de stapelwand niet bleek te bestaan.

Zodoende kon er van worden afgezien deze wanden van stalen regels en stijlen te voorzien.

De dichting van de verticale naden geschiedde met 2 achter elkaar gelegen koperen klemstroken. De horizontale naden werden gedicht met 2 achter elkaar gelegen stroken bitumenkoord. De elementen rusten op elkaar door middel van stellood onder de tweede en vierde raamstijl. Het condensatiewater wordt afgevoerd via een tweetal luchtkamers tussen de dorpels.

In de turbinehal is de glaswand boven de bedieningsvloer bezet met Thermopane om condensatie aldaar zo veel mogelijk te beperken. Voor het verdere zijn de schokbetonnen gevels bezet met spiegelglas, de glaspui boven de turbinehal met spiegeldraadglas.

Voor het interieur is kenmerkend de gesloten wand tussen turbinezaal en ketelhuis, waarin alleen op de hoogte van de vloeren ten behoeve van de bedrijfsvoering doorgaande open stroken over de gehele lengte voorkomen. Deze zijn zodanig gedetailleerd, dat daarin glaspuien kunnen worden geplaatst, indien dat met het oog op de ventilatie nodig mocht blijken.

Het hoofdgebouw is uitsluitend natuurlijk geventileerd door middel van ventilatieramen in de glaswanden van de turbinezaal, het ketelhuis en het bunkerhuis. Verder kan naar behoefte de verbrandingslucht worden ontleend boven uit het ketelhuis of bovendaks. Dit systeem is dus wel heel eenvoudig en blijkt in de practijk wel te voldoen. Wel moet bij lage buitentemperaturen op enkele punten plaatselijk bijverwarming worden toegepast.

Voor het interieur zijn verder kenmerkend de zeer ranke stalen turbinefundaties en de open bordesvormige bedieningsvloer in de turbinehal. Daardoor is een overzichtelijk interieur ontstaan met goede dagverlichting. Dit is voor de bedrijfsvoering van betekenis.

De stalen turbofundamenten werden door de machinefabriek ontworpen en onder haar verantwoording berekend. Deze fundaties zijn „slap". Het trillingsgetal hiervan ligt lager dan het toerental van de machines.
De vloeren en bordessen zijn grotendeels betonvloeren op stalen binten en kolommen.

Onder het gebouw bevindt zich een funderingsvloer van gewapend beton, welke in grote trekken onder het gehele gebouw is doorgevoerd. Deze ligt met de bovenkant op 4,80 m + N.A.P., dus 1,20 m onder de begane grond vloer. Hierop rusten de verschillende machines, apparaten en kolommen van bordessen en vloeren, alsmede de leiding- en kabelkanalen.

Verder ligt hierop een zandaanvulling, waarop de begane grond vloeren rusten. Dit zijn stampbetonvloeren, gedekt met hardgebakken vloertegel. Ook de verdere vloeren en bordessen zijn met deze tegels gedekt.

De bunkers zijn geheel uitgevoerd in staal met driehoekige gelaste verstijvingsribben en met een plaatdikte van 10 mm. Aan dit materiaal werd de voorkeur gegeven in verband met de snelle montage en omdat daarmede het verwekken van stof, dat voor de ketelmontage hinderlijk zou zijn, kon worden voorkomen. Bij de gehele constructie, ook voor het verdere bunkerhuis, is gerekend op het gewicht van een mogelijk later nog nodige bekleding van de stalen bunkers aan de binnenzijde.

VI. De schoorsteen

Deze is van gewapend beton met een hoogte van 110 m. boven het terrein. De inwendige diameter is 7,50 m aan de voet en 6,50 m aan de top. De wanddikte is 28 cm aan de voet en 15 cm aan de top. De binnenzijde is afgestreken met diffusiedichte butimineuze strijklaag.

Binnenschacht en tong zijn gemetseld van harde, zwakzuurbestendige klinker in aluminium cementspecie, om de 12,50 m hoogte onderbroken en rustende op betonbalken, welke zijn gelegd op consoles aan de schacht.

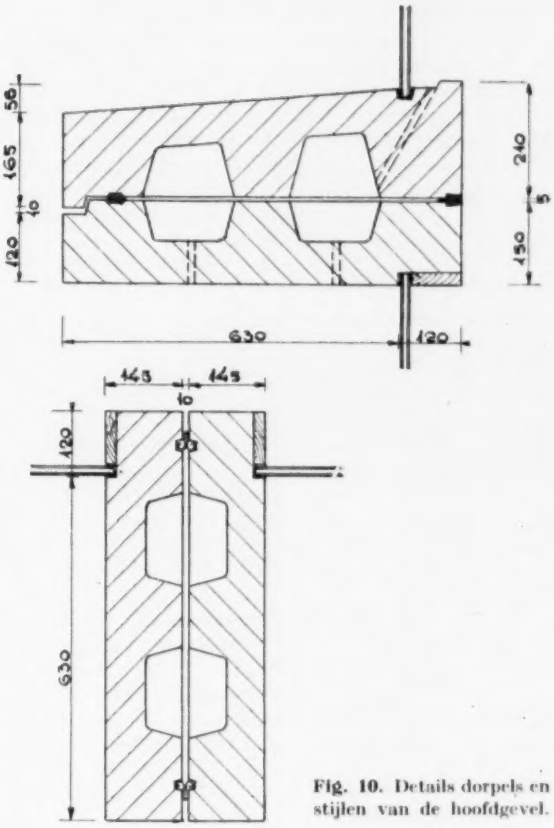


Fig. 10. Details dorpels en stijlen van de hoofdgevel.

De spouw is gevuld met vermiculite. De schoorsteen is gedekt met een met lood omklede gietijzeren dekrand, en verder voorzien van een vuurverzinkte kooiladder.

VII. De schakelwacht

Deze dient voor de contrôle van de bedrijfsvoering en van de eigenbedrijfsinstallatie. Helaas werd hier door de bedrijfsvoering de eis gesteld, dat dit gebouw innig met de turbinezaal verbonden moest zijn en dus tegen de centrale moest worden gebouwd.

Deze plaatsing van dit door zijn aard en bestemming tamelijk gesloten blok tegen de Westgevel van de centrale is architectonisch niet fraai en heeft de vrije werking van de westelijke glaswand zeker geen goed gedaan.

In dit gebouw zijn ondergebracht een accuruimte, verschillende schakelapparaten, kabelzolders en kabelschachten en op de bovenste verdieping de bedieningsruimte met een daarboven gelegen lichtzolder. Verder omvat dit gebouw een trappenhuis, toiletten en enkele bijkomstige ruimten. De bedieningsruimte is door een glaspui van de turbinezaal gescheiden en ligt ruim 1 m boven de bedieningsvloer.

Dit gebouw heeft een staalskelet, gemetselde muren en vloeren van bimsplaten met afstortlaag. Boven de bedieningsruimte ligt een lichtdoorlatend plafond van een honingraatvormige constructie van aluminium. Hiermede werd beoogd een regelmatige verlichting van de ruimte te verkrijgen met een minimum van hinderlijke reflex in het glas van de diverse meters en apparaten. De helderheid van de binnenwandvlakken van deze honingraat is echter nog zo groot, dat het plafond, wat de bedoelde reflex betreft, niet geheel aan de verwachtingen heeft beantwoord.

VIII. Magazijnen en werkplaatsen

Deze liggen langs de Noordgevel van het hoofdgebouw en zijn daarvan gescheiden door een doorlopende gang.

De vrije hoogte bedraagt 7 m, de breedte bedraagt 16,25 m, waarvan 4,20 m gangbreedte. De lengte bedraagt 80.88 m. Dit gebouw bestaat in hoofdzaak uit een stalen skelet met stalen glaspuien in de langsgevel en tussen gang en werkplaats. Ook de afscheidingen tussen de verschillende afdelingen zijn uitgevoerd als stalen glaspui. Het dak bestaat uit gewapende Durisolplaten.

IX. Het bedrijfsgebouw

Dit gebouw ligt tegen de werkplaats aan de noordwestelijke hoek van het complex en is op de hoogte van de bedieningsvloer door een luchtbrug met de turbinezaal verbonden. Op verlangen van de bouwheren heeft het gebouw een centrale lichthal met bovenlicht gekregen, waar de verschillende vertrekken en ruimten omheen gegroepeerd zijn.

In de kelder is de fietsenberging ondergebracht. Op de begane grond liggen aan de Westzijde de toegang tot het kantoor met portiersloge, aan de Noord- en Oostzijde de was- en kleedruimten met toiletten en het kantoortje voor de tijdschrijver.

De eerste verdieping omvat de cantine met rondlopend terras, koffiekeuken, een aparte eetkamer en garderobe met toiletten. Daarboven liggen 2 verdiepingen met kantoorvertrekken, vergaderkamer, tekenzaal en laboratorium. De onderste hiervan ligt op het niveau van de bedieningsvloer. Het kantoorgedeelte heeft een doorgaand trappenhuis met lift.

Er is verder een afzonderlijke trap van de fietsenkelder via het voorportaal van de was- en kleedruimte naar de cantine, zodat het verkeer tussen bedrijf, cantine en fietsenkelder buiten de centrale hal en trappenhuis kan blijven.

Het gebouw heeft een stalen skelet, dat berekend is op uitbreiding met nog twee kantoorverdiepingen, vloeren van gewapend beton en gemetselde muren. De gevels zijn bekleed met schokbetonplaten met speciale deklaag. Voor de onderbouw zijn deze donker van kleur en ruw gehakt, voor de bovenbouw in 2 elkaar nabij komende lichte kleuren. De ramen zijn van staal met thermopane bezet. De was- en kleedruimte en de toiletten zijn kunstmatig geventileerd. Deze installatie kan zo nodig nog tot de cantine worden uitgebreid. De nodige installatie is ondergebracht in een machineruimte op het dak.

X. Bijkomende werken

Op de toegangsweg is een portiersloge met een doorgang voor het personeel, waarin de tijdklokken zijn geplaatst. De toegangsweg zelve is afgesloten met een rolhek, dat electrisch bediend wordt in de portiersloge.

Op de kade en op het kolenterrein bevinden zich nog enkele kleinere gebouwtjes voor berging, schaftlokaal voor het havenpersoneel, bediening van de kolenkipper en toegangstrappen naar de tunnels.

Op het terrein zijn verder klinkerwegen aangelegd om de centrale en langs het kolenterrein in verbinding met de kade.

XI. De uitvoeringsdata

Hieronder volgt een overzicht van de data van aanvang en voltooiing van de verschillende onderdelen:

Juni 1948 — April 1950:	kademuur, droge grondwerken, baggerwerk, terreinophogingen, aanleg spoor- en wegaansluiting, heiwerk
April 1950 — Aug. 1950:	funderingen
Juni 1950 — Juli 1950:	aanvang montage ketelstatieven en staalconstructie
Juli 1951:	gereedkomen dak en wanden hoofdgebouw
Mei 1950 — Juli 1951:	bouw van filterhuis met kanalen, transformatoropstellingen en werkplaats
Aug. 1950 — Aug. 1951:	schoorsteen
April 1950 — Aug. 1952:	kolentunnels en transportgangen
Febr. 1952 — Sept. 1952:	bedrijfsgebouw en afwerking hoofdgebouw

Op 8 Juli 1952 werd de centrale officieel in bedrijf gesteld, iets meer dan 4 jaar nadat met de eerste werken was aangevangen.

XII. De kosten

Tot slot nog een overzicht in ronde cijfers van de kosten, welke met de civiele en bouwkundige werken van het complex gemoeid zijn geweest.

Terrein en haven, spoor- en weg	f 1.852.000,—	
Kademuur en poldergemaal	- 1.217.000,—	
		f 3.069.000,—
Hoofdgebouw		
Funderingen	f 518.000,—	
Staalconstructie	- 1.647.000,—	
Ruwe bouw	- 1.280.000,—	
Afwerking	- 1.432.000,—	
Bordessen en trappen enz.	- 519.000,—	
Diversen	- 254.000,—	
		f 5.650.000,—
Uitrusting		
Machinefundaties	f 280.000,—	
Bunkers	- 495.000,—	
Schoorsteen	- 225.000,—	
		f 1.000.000,—
Bijgebouwen		
Bedrijfsgebouw	f 933.000,—	
Werkplaats	- 397.000,—	
Schakelwacht	- 385.000,—	
		f 1.715.000,—
Pompen- en filterhuis	f 936.000,—	
Koelwaterkanalen	- 773.000,—	
Trafobaan en -opstellingen	- 196.000,—	
		f 1.905.000,—
Kolentunnels	f 969.000,—	
Terreintransportgang	- 589.000,—	
Kadetransportgang	- 316.000,—	
Terreinverharding en diversen	- 198.000,—	
		f 2.072.000,—
Wegverhardingen op het terrein	- 268.000,—	
Toegangshek en portiersloge	- 47.000,—	
Afrasteringen	- 46.000,—	
Diversen	- 228.000,—	
		f 589.000,—
	Totaal	f 16.000.000,—

Het in 1947 voor de uitvoering van deze werken gegeven crediet van ruim f 15.000.000,— is dus met niet meer dan ca 6% overschreden, niettegenstaande de prijsstijgingen na de actie in Korea.

XIII. Directie en uitvoerende firma's

Hieronder volgt een korte opsomming van de aannemers en leveranciers, die de zorgen voor de uitvoering der onderdelen op hun schouders namen:

Kademuur: N.V. Holl. Aanneming Mij Zanen en Verstoep, 's-Gravenhage;

Droog grondwerk: Firma Sanders, Snepvangers en Vlieger, Delft;

Baggerwerken: Firma Prins en Zn, Sliedrecht;

Spoor- en wegaansluitingen: J. C. Lodewikus, Raamsdonkveer;

Transporttunnel, transportgangen, filterhuis, persleidingen en afvoerkanaal: Firma G. van Dijk en Zn, Hardinxveld;
Heiwerken: Ned. Franki Mij;
Fundering: N.V. Volker's Bouw Mij, Rotterdam;
Stalen constructiewerken: De Vries Robbé & Co, Gorkum; Kon. Mij De Schelde, Vlissingen; ir ESCHER'S Constructie-werkplaatsen, 's-Gravenhage en Kon. Machinefabriek Begeman, Helmond;
Verdere bouwwerken: Bouwhuysen's Betonbouw, 's-Hertogenbosch;
Schokbetononderdelen: N.V. Schokbeton, Kampen;
Schilderwerk: J. Uytdehaag, Breda;
Glas: N.V. Pieterman, Schiedam;
Schoorsteen: Ned. Schoorsteenbouw Mij, Arnhem;
Adviseur voor verwarming en van ventilatie: Adviesbureau Deerns, Rotterdam.

XIV. Slot

Het gebouw is verrijkt door enige cadeaux, welke bij de officiële inbedrijfstelling werden aangeboden.

In de turbinehal wordt het oog getroffen door een reeks van beschilderde glasvlakken van de hand van Marius de Leeuw, voorstellende de wapens van de 143 Brabantse gemeenten, welke tezamen het verzorgingsgebied vormen van de P.N.E.M. Deze herziening werd door die gemeenten aangeboden aan de P.N.E.M.

De toegangshal van het kantoorgebouw is verrijkt met een wandtableau van glastegels van de hand van Piet Wiegersma, dat de bestaansbronnen van de provincie Noord-Brabant symboliseert. Dit tableau werd aangeboden door de N.V. Electrostoom, de Kon. Mij „De Schelde", de Werf Conrad en Stork—Hijsch N.V. en de firma De Vries Robbé & Co. In deze toegangshal is verder een gedenkplaat aangebracht van de hand van de kunstenaars Jacobs en Wiegersma, welke werd aangeboden door het gezamenlijk personeel.

De grote klok op de Zuidgevel van het gebouw werd geschonken door de aannemers, die bij de bouw betrokken waren.

Reeds in de eerder genoemde vergadering van de Sectie Utiliteitsbouw werd een woord van hulde gebracht aan de Directie van de P.N.E.M. voor de durf, getoond door het aanvaarden van voorstellen, welke van de traditionele opzet afwijken en voor de grote vrijheid, welke zij aan mijn collega WESSELMAN VAN HELMOND bij zijn architectonische ontwerp heeft willen laten. Nu wil ik ook wijzen op de prettige verhouding tijdens de uitvoering met al de betrokkenen van de P.N.E.M. en in het bijzonder op de vlotte samenwerking met de bedrijfsingenieur, ir VAN MELICK.

Van ons eigen bureau heeft een groot aantal personen aan ontwerp, uitwerking en uitvoering medewerking verleend. Onze collega ir ROSEN JACOBSON had een groot aandeel in de leiding van de werken.

Het toezicht stond onder de Heer BLOKLAND, hoofdopzichter van de P.N.E.M., en de Heer VAN DER PAS van ons eigen bureau.

Het bovenstaande is in hoofdzaak een architectonische en technische verantwoording. Dat dit alles niet louter techniek is, moge blijken uit het gedicht van Anton van Duinkerken, dat aangebracht is als wandschildering op de binnenwand van de turbinehal:

„Een jonge wereld ving de kracht der eerste zon.
Planten ontplooiden zich. De cirkelgang begon
van groeien en verdorren. Uit versteende wouden
ontspringt gul stromend voor de werktuigen een bron.

Door wiens vermogen bloeit uit gisteren vandaag,
uit duisternissen licht, uit een verborgen laag
der aardeschors de vonk, die stof schijnt te bezielen?
Is onze vraag naar Hem niet onze levensvraag?"

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

621.53(443.611)

Perslucht-voorziening van Parijs

Onder de titel „Paris Underground" zijn in *Volume* 57, no's 10 en 11, van het tijdschrift „*Compressed Air*" een tweetal aardige, rijk geïllustreerde artikelen van G. J. CONSTANTINI opgenomen, waarin de steengroeven, de riolen, de Métro-tunnels, de ondergrondse leidingen voor gas, water, centrale verwarming, electriciteit en perslucht, alsmede het pneumatisch buissysteem voor vervoer van brieven, telegrammen, enz. van Parijs worden beschreven.

Het meeste, dat in bedoelde artikelen voorkomt, is aan bezoekers van de Franse hoofdstad welbekend. Doch aan velen, ook aan ingenieurs, zal het misschien niet bekend zijn, dat Parijs de enige stad ter wereld is, waar een uitgebreid perslucht-distributie-net onder het plaveisel der hoofdstraten ligt.

In 1880 bouwde VICTOR POPP een kleine compressor-installatie, welke perslucht leverde voor een aantal pneumatische klokken in verschillende stadswijken. Enkele van deze klokken waren in 1927 nog in gebruik. POPP had echter grotere plannen. Hij liet een compressor-installatie van 2000 pk opstellen en een ondergronds distributie-net van ca 13 km lengte aanleggen. Zodoende kon hij perslucht voor diverse industriële doeleinden, o.a. voor hydropneumatische liften, perslucht-werktuigen en motoren, in bepaalde stadsgedeelten leveren.

In 1892 werden de installaties van POPP overgenomen door de Compagnie Parisienne d'Air Comprimé. Deze maatschappij kreeg van het stadsbestuur de toestemming om op verschillende plaatsen in Parijs compressor-installaties te bouwen en een uitgebreid netwerk van persluchtleidingen onder de straten te leggen. De geldelijke vergoeding, welke de maatschappij aan de stad moest betalen, was afhankelijk gesteld van de geproduceerde hoeveelheid perslucht en van de totale lengte der persluchtleidingen. Het destijds tussen het stadsbestuur en de maatschappij gesloten contract was in 1951 afgelopen, maar het is dadelijk hernieuwd.

Intussen is de oorspronkelijke naam der maatschappij veranderd in Société Urbaine de Distribution d'Air Comprimé („Sudac"). Deze bezit thans twee compressor-centrales. De grootste van deze twee is gelegen aan de oever van de Seine, zodat aanvoer van de benodigde steenkolen per schuit kan geschieden. In deze centrale zijn 5, door stoomturbines gedreven, compressoren opgesteld, welke tezamen 1280 m³ perslucht per minuut onder een druk van 6 kg/cm² leveren. De oververhitte stoom voor de turbines wordt geleverd dor 7 Babcock & Wilcox-ketels, waarvan 6 stuks elk met een capaciteit van 10 ton bij een spanning van 16 kg/cm² en een temperatuur

van 325° C en 1 met een capaciteit van 16 ton bij een spanning van 25 kg/cm² en een temperatuur van 400° C. Op de as van elke turbo-compressor is een generator gemonteerd, ter voorziening in de behoefte aan electriciteit van de centrale.

De tweede compressor-centrale bevindt zich in een stadsgedeelte, dat diametraal ligt tegenover de wijk, waarin de eerste centrale is gebouwd. In die tweede centrale zijn 2 electrisch gedreven turbo-compressoren opgesteld, waarvan de ene 200 m³ en de andere 400 m³ perslucht per minuut onder een druk van 6 kg/cm² levert. Een derde turbo-compressor met een capaciteit van 500 m³/min bij een druk van 6 kg/cm² zal weldra in bedrijf worden gezet.

Hoewel de tegenwoordige capaciteit der beide compressor-centrales tezamen dus 2780 m³/min bedraagt, kan hoogstens 1830 m³/min aan het perslucht-distributienet worden afgeleverd, omdat steeds één compressor-aggregaat stilstaat voor onderhoud en reparaties en veiligheidshalve twee andere machine-groepen in reserve worden gehouden. Het perslucht-verbruik in de spitsuren is ongeveer 1750 m³/min, zodat aan deze behoefte door de beide centrales, zelfs als daarin enkele compressoren buiten bedrijf zijn, gemakkelijk kan worden voldaan.

Het perslucht-distributienet heeft een totale lengte van 672 km en bestaat uit buizen van 41 tot 500 mm middellijn. De hoofdleidingen, welke een gezamenlijke lengte van 72 km en diameters van 200 tot 500 mm hebben, liggen grotendeels in de riolen. Zodoende zijn deze leidingen gemakkelijk toegankelijk en daar de temperatuur in de riolen vrij constant is, wordt weinig last ondervonden van uitzetting en inkrimping der buizen. De oudste buizen zijn van gietijzer, doch deze worden geleidelijk door stalen buizen vervangen. De vroeger toegepaste flensverbindingen worden eveneens geleidelijk vervangen door lasverbindingen, teneinde de persluchtverliezen in het leidingsnet tot een minimum te beperken. Alle buizen zijn uitwendig geasfalteerd. Het uit de perslucht afgescheiden water verzamelt zich op de laagstgelegen plaatsen van het distributienet en wordt hier door automatisch werkende kranen afgetapt.

De perslucht wordt aan de verbruikers geleverd onder een druk van ongeveer 5 kg/cm². Het verbruik wordt gemeten met behulp van speciale persluchtmeters van verschillende grootte, van 1,5 tot 1000 m³ per uur. In 1910 bedroeg het aantal verbruikers 4400. In 1951 was dit aantal tot 19316 gestegen. In de periode 1910—1951 nam de perslucht-productie toe van 130 millioen tot 400 millioen m³ per jaar.

Zelfs heden ten dage zijn in Parijs nog ongeveer 4000 stuks hydro-pneumatische liften in gebruik. De voornaamste afnemers van perslucht zijn thans machinefabrieken, automobielgarages, café's en restaurants. Vóór de tweede wereldoorlog werd 10% van de perslucht-productie gebruikt door aannemers van bouwwerken, maar tegenwoordig bezitten de meesten van hen eigen, verplaatsbare compressor-installaties. Het tarief voor de op het perslucht-distributie-net aangesloten verbruikers is ongeveer 3,4 cent per m³ lucht van atmosferische druk. Voor grote afnemers gelden speciale lagere tarieven.

Ir A. G. v. d. H.

BOEKENNIEUWS

Model Bouwverordening 1952. Rapport van de Studiecommissie Bouwvoorschriften, ingesteld in October 1949 door de Minister van Wederopbouw en Volkshuisvesting. Gedrukt en uitgegeven bij het Staatsdrukkerij- en Uitgeverijbedrijf in 1953. Prijs *f* 6.75.

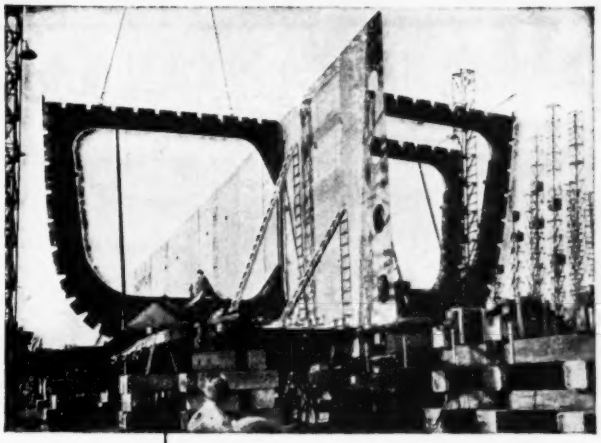
Deze commissie onder voorzitterschap van prof. dr ir J. P. Mazure legt een boekwerk van 290 bladzijden op tafel, dat wij gaarne aankondigen als ernstige poging om tot normalisatie van bouwverordeningen in ons land te komen. Wij menen verder te mogen verwijzen naar het boekwerk zelf en speciaal naar hoofdstuk VII Samenvatting en Aanbevelingen, dat het besluit vormt van het rapport met een tiental aanbevelingen aan de Minister (blz. 45 t/m 47). De belangrijkste kan misschien wel worden de 5de, nl. Gedeputeerde Staten der provincies uit te nodigen, hun invloed mede aan te wenden om het streven naar meer eenheid in bouwvoorschriften met de modelbouwverordening als uitgangspunt te bevorderen.

Als bijlage is toegevoegd een ontwerp voor een dergelijke Landelijke Model-Bouwverordening. Deze verordening met toelichtingen bij de artikelen beslaat de laatste 170 bladzijden van het boekwerk.

De beginselen, waarop dit „Model" berust, zijn neergelegd in de conclusies van het voorafgaande hoofdstuk II van het rapport op blz. 47 en 48. Men kan daarbij een naschrift lezen van de huidige Minister van Wederopbouw en Volkshuisvesting Z. E. ir H. B. J. Witte, die als burgemeester van Bergen op Zoom deel uitmaakte van de commissie. Ir Witte verzet zich niet tegen het uitgeven van een landelijk model, doch acht grote voorzichtigheid met unificatie geboden. Hiermede komen wij tot onze slotopmerking, dat men in dit verband met te meer belangstelling de verdere ontwikkeling tegemoet zal zien.

Ir C. Tellegen.

Inhoud BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 8: De Amer-Centrale. De civiele en bouwkundige werken, door ir J. A. G. van der Steur. — Korte Technische Berichten: Perslucht-voorziening van Parijs. — Boekennieuws: Model Bouwverordening 1952, door ir C. Tellegen.



Monteren
van raamspanten
voor tanker „Caltex Rupat"

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK

15

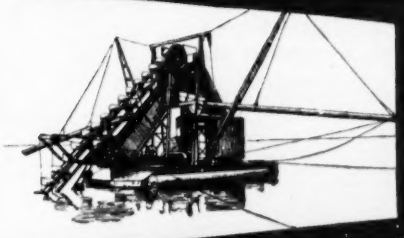
1112

Aluminium gietlegeringen

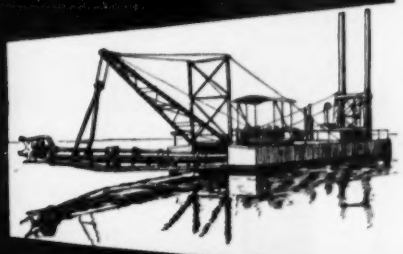
DIKKERS HENGELO

1424

„DE HOLLANDSCHE IJSSEL" v/h de Jongh & co



RIVIER- en KANAAL-BAGGERMOLENS
VLOEIMOLENS - GRINDMOLENS
ZELFMANOEUVRERENDE BAGGERMOLENS
VLUGDEMONTEERBARE BAGGERMOLENS
„MIDGET" DREDGERS
PROFIEL- en BAKKEN-ZUIGERS
CUTTER-ZUIGERS - PERSLEIDINGEN
GRIJPERBAGGERWERKTUIGEN
EXCAVATEURS - SLOTENGRAVERS
DRAGLINES, MOTORSCHOPPEN (400 & 600 L)
LANGS- & DWARS- ELEVATOREN
ELEVATORBAKKEN - ONDERLOSSERS



engineers - oudewater - holland

1408

Heetwaterinstallaties

Centrale Verwarming
Fabrieksinstallaties door stoom en heet water
Luchtbevochtiging en ontneveling
Oliestookinrichting
Industriële Drooginstallaties

WARM · KOUD · DROOG · NAT
W D
Opgericht 1875

Wolter & Dros
Ingenieursbureau / Amersfoort

Bijkantoren:
Amsterdam, Rotterdam en Vught

1306

Loopkranen

voor intern transport
in fabrieken
en werkplaatsen.

Baudouin

Wij maken ze al járen
en wij kunnen U juist
datgene aanbieden,
wat voor Uw bedrijf
het meest passend is.

Conrad-Stork

HAARLEM - HOLLAND

1240

ATEA

AUTOMATIQUE ELECTRIQUE N. V.

De vervaardiging van

MEETINSTRUMENTEN

dient gebaseerd te zijn op uitgebreide vakkennis en ervaring.

Dit is de grondslag voor de doelmatigheid, de bedrijfszekerheid en de soliditeit van ATEA-APPARATEN.

ATEA-
APPARATEN
genieten een wereldfaam.

Zij worden meer aanvaard door hen, die zich bij hun aankopen in de eerste plaats door kwaliteit, en niet door prijs laten leiden.

A 24-53

FILIAAL
HUYGENSSTRAAT 6 - TEL. 111918*
DEN HAAG

1153

N.V. VISSER & SMIT's

AANNEMINGMAATSCHAPPIJ

PAPENDRECHT
TEL.: DORDRECHT 6492

ZINKERTUNNEL
OOLHAVEN
ROTTERDAM.

LENGTE 115 M
DIAMETER 2.82 M
GEWICHT 700 TON

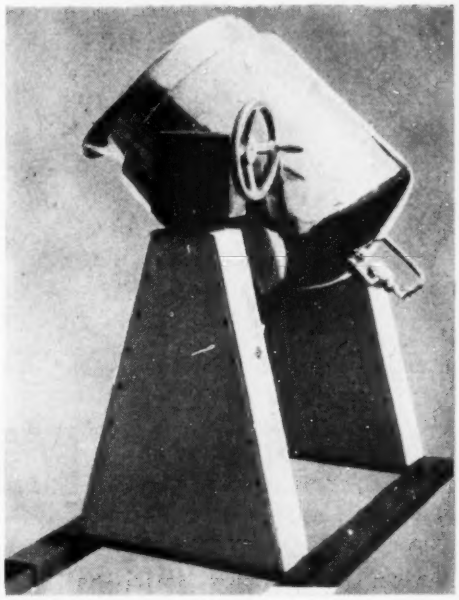
zinkers
betonwerken
utiliteitsbouw
buisleidingen
heiwerken
bronnen

OPNIEUW RUWMAKEN VAN KEIBESTRATINGEN

1329

N.V. LEIDSCHE APPARATENFABRIEK

LEIDEN - TELEFOON 30745



Dubbelwandige kipketel, vervaardigd van roestvrij staal type 304, in gepolijste uitvoering.

Wij ontwerpen, vervaardigen en monteren apparatuur voor de chemische industrie.

1350

DIAMANT EXTRA

GES. GESCH.

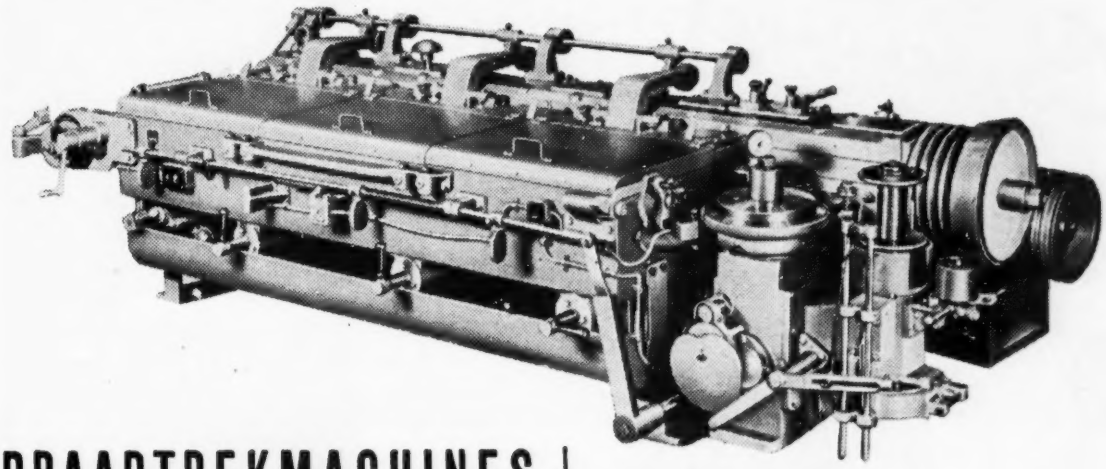
DIAMANT EXTRA

HET WERELDBEROEMDE
GLASHELDERE
TRANSPARANT TEKENPAPIER

★

LEVERING DOOR DE VAKHANDEL

1413



DRAADTREKMACHINES

Voor het trekken van draden van koper, aluminium, staal in diverse hardtegraden, en alle overige metalen en legeringen.

VLECHTMACHINES

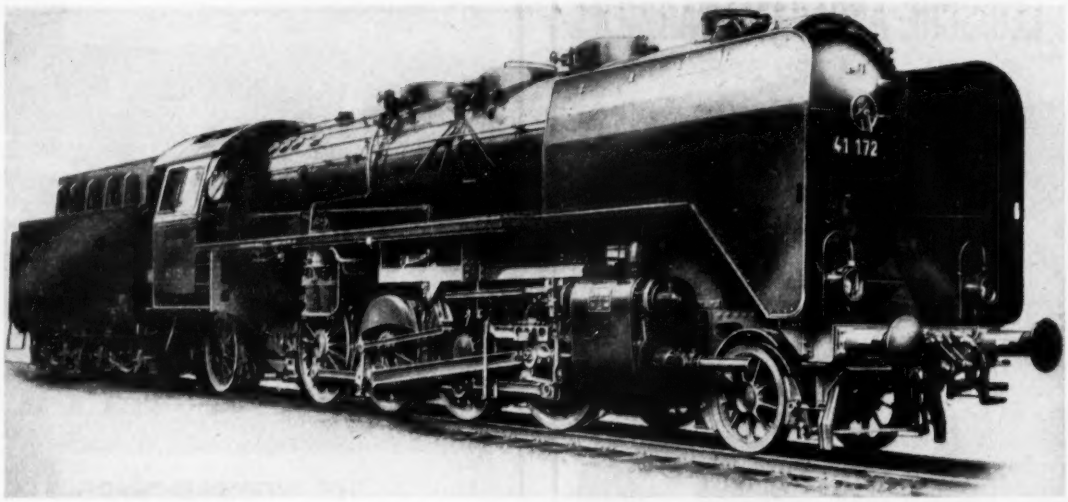
MODERNE CONSTRUCTIE • UITSTEKENDE PRESTATIES
EENVOUDIGE BEDIENING • BUITENGEWONE PRECISIE

Zeer korte levertijden!

TECHNOIMPEX

Hongaarse onderneming v. d. buitenlandse handel in machinerieën
BUDAPEST 62 - P.O.B. 183
Vertegenw.: N.V. Imprimex - Amsterdam-C. Kloveniersburgwal 131

1386



JUNG
JUNGENTHAL

Stoom- Diesel- en Mijnlocomotieven

Voor stoom- en diesellocomotieven vanaf 1000 mm spoorbreedte en mijnlocomotieven.

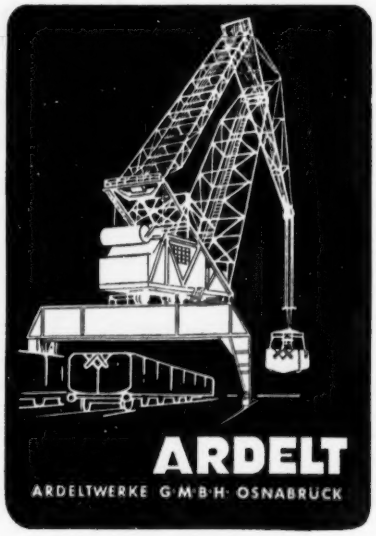
Alleenvertegenwoordigers: Ingenieurs-Bureau J. & C. VRINS N.V., 's-GRAVENHAGE
Sweelinckstraat 58 — Tel. 335073—323595.

Conveyancer

FORK TRUCKS LTD.
ENGELAND

VORKHEF
TRUCKS

Benzine
Diesel
Electrisch



- MOBIELE KRANEN
- HAVEN KRANEN
- SPOORWEG KRANEN

ENZ.

Alleenvertegenwoordigers: Ingenieurs-Bureau J. & C. VRINS N.V., 's-GRAVENHAGE
Sweelinckstraat 58 — Tel. 335073—323595

ONTWERP
en
UITVOERING
van

alle denkbare installaties
voor het scheiden van
VASTE STOFFEN
uit
VLOEISTOFFEN

wij produceren o.a.:
indikkers
filters
classifiers
hydrocyclonen

DORR-OLIVER N.V.
INGENIEURSBUREAU
★
Herengracht 478 - Amsterdam-C.

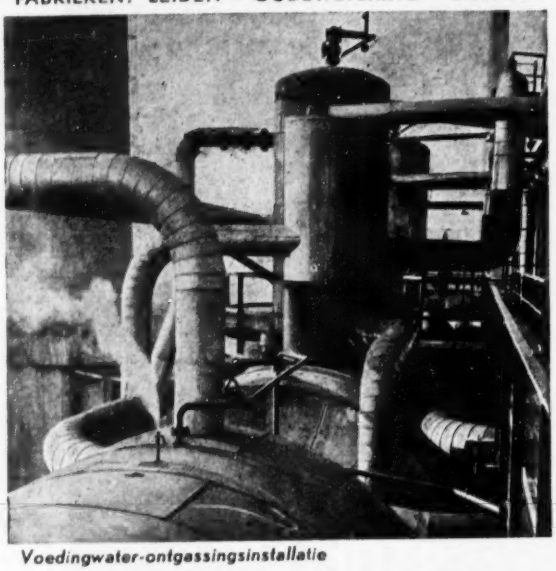
DORRCO

1060

NEDERLANDSCHE ELECTROLASCH MAATSCHAPPIJ N.V.

TEL. 22941 LEIDEN POSTBUS 6

FABRIEKEN: LEIDEN - OUDEWETERING - SITTARD



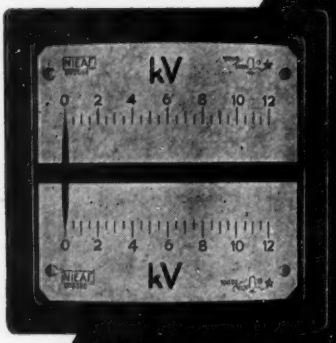
Voedingwater-ontgassingsinstallatie

NEM-WATERZUIVERING

1108-18

ELECTRISCHE MEETINSTRUMENTEN

NIEAF UTRECHT



Diepprofiel meetinstrumenten

Frontm. in mm	Schaallengte in mm
Tweev. instr.	
150X150	100
Enkelv. instr.	
190X95	130
150X75	100
120X60	80

Wij vervaardigen in deze uitvoering:

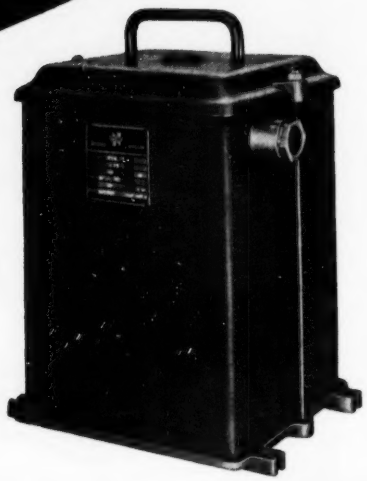
Electromagnetische Volt- en Ampèremeters
Draaispoel Volt- en Ampèremeters
Ferrodynamische Wattmeters
met één en twee meetsystemen
Ferrodynamische Cos φ meters
Wijzerfrequentiemeters
Tongenfrequentiemeters

Een weinig ruimte vergend instrument met te verwaarlozen parallaxfout

1254

TRANSFORMATOREN

TOT 10 kVA



IN DIVERSE UITVOERINGEN

NEDAP

N.V. NED. APPARATENFABRIEK
POSTBUS 6

NEDAP
GROENLO

1170

DE INGENIEUR

E. ELECTROTECHNIEK 6.

De Amer-Centrale. De electrotechnische inrichting

door ir F. A. W. H. VAN MELICK
Bedrijfsingenieur der N.V. P.N.E.M.

Summary: *Description of the electrical features of the new powerstation at Geertruidenberg.*

Hoofdgeneratoren

Daar deze centrale een uitbreiding is van een reeds bestaand complex, bepaalt zich het distributiegedeelte van de opgewekte energie tot een aansluiting aan bestaande netten.

De electrische energie van de hoofdgeneratoren wordt door een voorspantransformator 10,4/150 kV omhoog getransformeerd en dan via een luchtlijn (300 mm²) naar het 150 kV-openluchtstation nabij de Donge-Centrale getransporteerd, alwaar zowel de aansluiting op het landelijk koppelnet als eigen distributielijnen plaats vindt.

In het hier afgebeelde schema is een en ander weergegeven.

De generatoren zijn voor een vermogen van 70 MVA bij *cos* φ 0,8 geldende voor het gehele spanningsbereik van 10 ÷ 12 kV. Door de generatorspanning over dit gehele bereik in voorkomende gevallen te variëren kan met een voorspantransformator zonder spanningstrappen worden volstaan. Hiermede werd aan de eisen van het koppelnet voldaan om in noodgevallen, bij levering op grote afstand met 10% hogere spanning het volle vermogen te kunnen leveren en bij ernstige storingen in naaste omgeving bij laagste leegloopspanning te kunnen parallelschakelen en eveneens het volle vermogen beschikbaar te stellen.

Door bovenstaande eisen werd het spanningsverlies in de voorspantransformator bepaald, d.w.z. zijn kortsluitspanning, welke voor dergelijke vermogens vrij gering is en bij 10 kV ca 14,4% bedraagt.

De voorspantransformatoren kunnen tot ca 45 MVA met natuurlijke luchtkoeling volstaan, daarboven worden beide aanblaasventilatoren automatisch, naar behoefte, achtereenvolgens door thermorelais ingeschakeld.

De opstelling dezer voorspantransformatoren tussen zijn scherfmuren toont nevenstaande foto.

De verbinding tussen de generator en transformator is zo kort mogelijk gehouden, fig. 3, en uitgevoerd in blank koper, dat in de machinezaal door een aluminium beplating tegen aanraking wordt beschermd.

Fig. 4 geeft een doorsnede van de ca 10 m lange zelfdragende koperverbinding tussen generator en W-gevel van het gebouw. Na het passeren van deze Westgevel door doorvoerisolatoren wordt het aldaar toegepaste railkoper ondersteund door een betonnen platform, dat met de achterste scherfmuur één geheel vormt.

Onder de generatoren bevinden zich de benodigde stroom- en spanningstransformatoren.

De generatoren zijn voorzien van maximaalbeveiliging, differentiaalbeveiliging, stator- en rotor-aardsluitbeveiliging. De differentiaalbeveiliging strekt zich uit vanaf het generatorsterpunt tot achter de generatorklemmen. Vanaf de stroomtransformatoren, geplaatst achter de klemmen van de generator, tot aan de vermogensschakelaar is transformator en lijn door een grover ingesteld differentiaalrelais beveiligd. Daar een storing in de lijn normaal een stroom zal veroorzaken, welke het maximaalrelais zal doen aanspreken, wordt pas door een onvertraagd hulp-

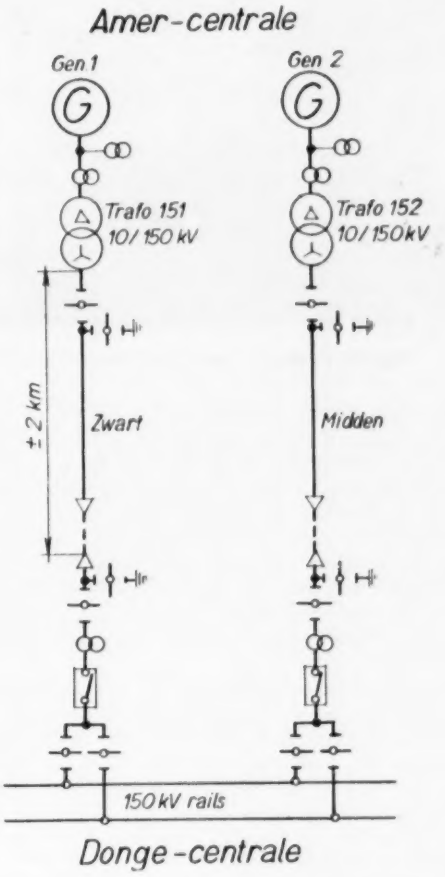


Fig. 1. 150 kV verbinding Amer—Donge-Centrale.

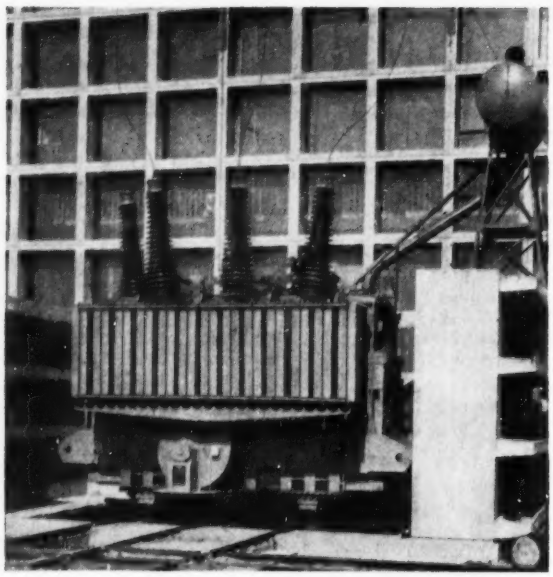


Fig. 2. Voorspantransformator 10,4/150 kV 70 MVA.

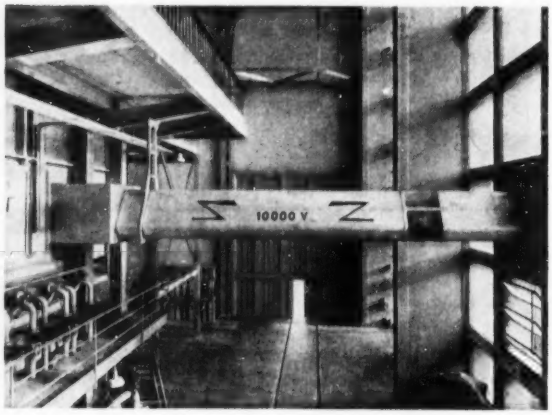


Fig. 3. Verbinding generator-transformator.

contact van het maximaalrelais de keten van de differentiaalbeveiliging gesloten. Hiermede wordt voorkomen, dat geringere lijnstoringen, welke het differentiaalrelais doen aanspreken, of een defect in de bijna 2 km lange hulpleiding van de differentiaal-beveiliging tussen transformator en schakelaar tot onnodige uitschakelingen zouden leiden.

Teneinde bij een storing in het uitschakelcircuit van de vermogensschakelaars deze toch bij eventuele kortsluitingen te doen uitschakelen, is op de zich aldaar bevindende stroomtransformatoren nog een maximaalrelais aangesloten.

De transformator heeft nog een Buchholz-beveiliging alsmede registrerende olietemp. meting in de schakelwacht.

De energieschakelaars zijn voor 3000 MVA afschakelvermogen. De luchtlijnen zijn uitgevoerd met 300 mm² koper en zijn aan een mastenpaar opgehangen, waar nog ruimte is voor een derde circuit. Dit laatste zal pas getrokken worden bij opstelling van een derde hoofdgenerator in de Amer-Centrale.

Bij nog verdere uitbreiding zal men ook aan de Amer-Centrale een 150 kV openluchtstation plaatsen, waarbij

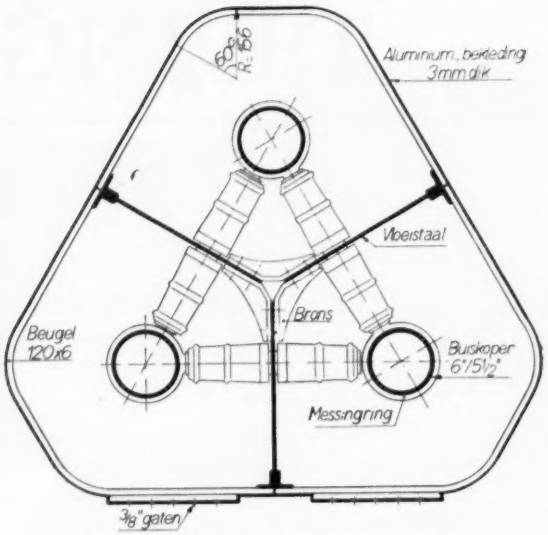


Fig. 4. Doorsnede 10 kV verbinding Gen.-trafo.

de dan aanwezige drie circuits voor een railsverbinding tussen de vermogens der beide openluchtstations dienen, terwijl de uit het Noorden (Dordrecht) en Oosten (Orthen) aankomende 150 kV verbindingen dan in dit nieuwe openluchtstation zullen worden binnengeleid.

Voor parallelschakeling, vermogens- of spanningsregeling, kunnen de generatoren in de Donge- of in de Amer-Centrale worden bediend. De hiertoe vereiste omschakeling der bediening geschiedt in de Amer-Centrale. Onder normale omstandigheden vindt de spannings- en vermogensregeling plaats door de schakelbordwachters in de electrische wacht der Donge-Centralen. Op de Amer-Centrale is geen schakelbordwachter aanwezig.

Alle apparatuur voor beveiliging en regeling en meting bevindt zich de Amer-Centrale met een doublure voor de meting in de electrische wacht der Donge-Centralen.

Eigen bedrijf

Bij de keuze van de energiebron voor het eigenbedrijf werd van de volgende overwegingen uitgegaan:

1) Nood- of hulpstoomaandrijvingen zijn ongewenst, daar deze ongeregelde tegendrukstoom-afval moeilijk economisch is te gebruiken.
2) Zonder hulpstoomaandrijving moet over twee onafhankelijke stroombronnen worden beschikt.
3) Storingen uit het koppelnet mogen niet of zo min mogelijk op het eigenbedrijf terugwerken.

De volgende energievoorzieningen werden met elkander vergeleken:

a) eigenbedrijfsturbinegenerator,
b) eigenbedrijfstransformator aan klemmen van generator,
c) eigenbedrijfsgenerator op as van hoofdgenerator en
d) een eigenbedrijfswikkeling op de voorspantransformatoren.

Tenslotte viel de keus op een eigenbedrijfsturbogenerator, daar deze grootst mogelijke onafhankelijkheid van het koppelnet biedt, geen wederzijdse beïnvloeding van de hoofd- en eigenbedrijfsaggregaat bestaat en elkanders bedrijfszekerheid niet aantast. In een eigenbedrijfsaggregaat kan men een economische combinatie zien van alle hulpstoomgroepen, welke men uit bedrijfsveilige overwegingen zou willen opstellen.

Als tweede stroombron, onafhankelijk hiervan, werd

een 10 kV-kabelverbinding met de 10 kV hoofdrail van de Donge-Centrale geprojecteerd.

Daar deze hoofdrail steeds transformatorisch met het 150 kV-net is gekoppeld, zou in feite elke ander hiervoor genoemde eigenbedrijfsvoorziening de onder 2) gestelde preamisse onwaar maken.

De grootte van het eigenbedrijfsaggregaat werd 7,2/9 MW gekozen, overwegende dat in de toekomst bij een opgewekt vermogen van 300 MW twee eigenbedrijfsaggregaten voor de eigen voorziening van deze centrale moeten kunnen volstaan.

Bovendien was het wenselijk dat bij uitval van de gehele 150 kV stroomlevering vanuit de Amer-Centrale de E.B.T. een dergelijk stoomverbruik nuttig zou kunnen verwerken, dat de minimum belasting van één poederkoolketel gegarandeerd was. De dan ontstane stroomlevering zou behalve voor het eigenverbruik grotendeels via de 10 kV kabels naar de Donge-Centrale aan het aldaar aangesloten distributienet worden afgeleverd.

Van een schema voor de eigenbedrijfsvoorziening voor een drievoudige Centrale werd het bestaande, hiernaast afgebeeld, afgescheiden.

Het bevat alle mogelijkheden aan de 10 kV-zijde om door kabelverbindingen, zowel aan het dubbel- als enkelrailsysteem met een uitbreiding te worden gekoppeld.

Het gehele schakelmateriaal zowel 10 kV, 3 kV als 380 V is in gesloten uitvoering van het fabrikaat Reyrolle en Hazemeyer.

Om niet geheel afhankelijk te zijn van één batterij werden de transformatoren op een afzonderlijke enkel-railbatterij aangesloten, waarop tevens nog is aangesloten één der twee kabelverbindingen met de Donge-Centrale. De motoren boven 100 kW zijn voor 3000 V gekoppelde spanning gekozen. Dit zijn zes voedingpompen, waarvan 4 stuks 1250 pK, 1470 omw./min. sleepringankermotoren en 2 stuks 1300 pk, 2980 omw/min, 8 motoren 250 pk en 960 omw/min voor de gecombineerde aandrijving van de poederkoolmolens met hun exhausters, en vier koelwaterpompen 160/250 kW en 485/585 omw/min en twee sleepringankermotoren voor 250 pk 725 omw/min voor hoge druk persluchtcompressoren.

Al deze motoren, behalve waarbij anders vermeld, zijn kortsluitankermotoren en worden direct op het net geschakeld. Daar bij het defect raken van een der 10/3 kV transformatoren de stroomvoorziening van de voedingpompmotoren niet meer aan de bedrijfseisen en die van het Stoomwezen zou voldoen, is voorlopig een reserve transformator hiervoor opgesteld, welke echter normaal spanningsloos staat. De grondslag van het schema is verder als volgt: van elk hoofdaggregaat met bijbehorende ketels en pompen zijn de vitale machines dubbel uitgevoerd elk voor minstens het halve vermogen. De motoren van deze paars-gewijze opgestelde machines worden door twee, van elkaar onafhankelijke, stroombronnen gevoed.

Slechts in het 10 kV dubbel-railsysteem bestaat de mogelijkheid beide stroombronnen met elkaar parallel te schakelen. Voorlopig is dit ook mogelijk in noodgevallen met de 10 kV kabel vanaf de Donge-Centrale op het 10 kV-traforailsysteem. Elk der stroombronnen voedt slechts een groep transformatoren, ofwel alle even of alle oneven genummerde.

Achter de transformatoren blijven de stroombronnen gescheiden en is geen mogelijkheid van parallelschakelen meer aanwezig, wel tot stroomlooskoppelen van de naast elkander gelegen batterijgedeelten. In deze gevallen is de koppelschakelaar mechanisch of electrisch met de batterij voedingschakelaars vergrendeld. Hierdoor kan de betref-

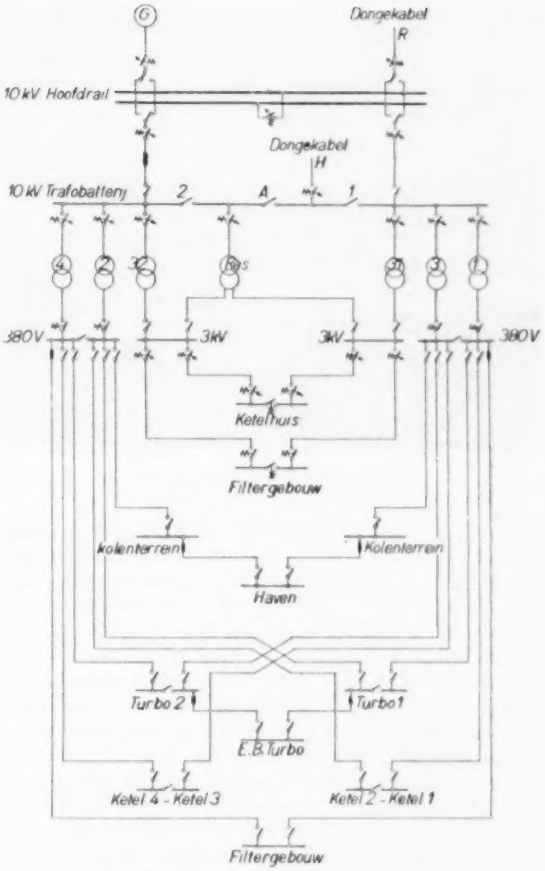


Fig. 5. Principeschema eigenbedrijf.

fende ketel- of turbinemachinist bij een storing, welke gelegen is vóór de voedingschakelaar van een batterij, deze terstond koppelen met zijn buurman en het bedrijf weer voortzetten zonder tijdverlies voor melding, storingzoeken, uitzoeken van schakelcombinaties enz.

Voor de aparte opstelling van een reserve transformator met een reserve kabel langs alle kastenbatterijen bleken grotere kapitaal-investeringen nodig te zijn dan deze reserve in de bedrijfstransformatoren te leggen en de kabelverbindingen zwaarder uit te voeren, terwijl de koperverliezen in de gekozen opstelling aanmerkelijk geringer zijn. Het vermogen van de 10.000/380 V transformatoren is zodanig gekozen, dat bij het uit het bedrijf raken van één dezer de overigen nog voldoende zijn voor de voorziening van het eigen bedrijf voor de normale opwekcapaciteit (107 mW). Terwijl het tevens niet te groot gekozen mocht worden om het kortsluitvermogen aan de secundaire zijde binnen de perken van het vermogen der verdeelbatterij te houden. Voor de 3 kV transformatoren is gedacht, dat bij het volledige project tot 300 mW bij defect raken van één der transformatoren twee andere, die door dezelfde stroombron gevoed worden, de belasting overnemen.

Het afschakelvermogen aan de 10 kV batterij werd zwaar genoeg gekozen (350 MVA) om latere koppeling met meerdere eigenbedrijfsgeneratoren mogelijk te maken en om nu reeds bij beide parallel geschakelde kabelverbindingen met de Donge-Centrale in ongunstige toestand, dank zij tussenschakeling van een 3% smoorspoel, aan dan ontstane kortsluitvermogen het hoofd te bieden. Het kort-

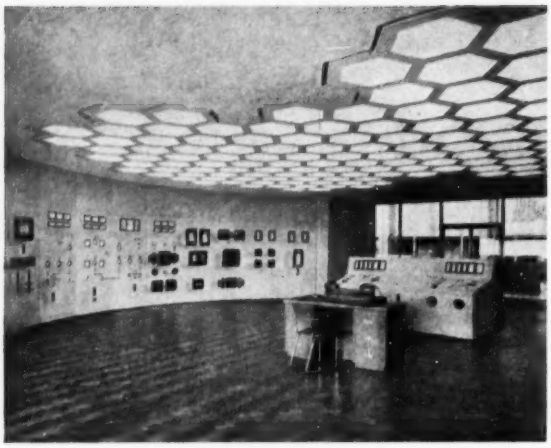


Fig. 6. Schakelwacht.

sluitvermogen der batterijen aan de 3 kV-zijde bedraagt 150 MVA, hetgeen ruim voldoende is zelfs als in de toekomst 2 transformatoren parallel geschakeld moeten worden. Voor de 380 V zijde zijn de hoofdverdeelbatterijen voor 50 MVA kortsluitvermogen uitgevoerd. Welbewust zijn de kortsluitspanningen der transformatoren vrij laag gekozen om bij de directe inschakeling der motoren geen te grote spanningsvariaties in het net te veroorzaken. Voor de 1000 kVA 10 kV/380 V transformatoren bedraagt de kortsluitspanning 4,2% en voor de 4000 kVA 10/3 kV transformatoren 6%. De doorsnede der kabels werden behalve op hun normale stroombelasting nader onderzocht op thermische vastheid. Bovendien werden aan alle 10 kV kabelverbindingen de isolatie-eisen voor 20 kV gesteld. Teneinde de kabeldiameters en soorten te beperken werden alle 10 kV transformatorverbindingen uniform uitgevoerd, daar het hier slechts betrekkelijk korte lengten betrof.

Electromotorische aandrijvingen

In principe werden steeds kortsluitankermotoren gekozen met directe inschakeling. Slechts waar toerenregeling gewenst was of ongunstige versnellingskrachten op het aan te drijven werktuig zouden optreden werd hiervan afgeweken. Deze uitzonderingen zijn:

Zuigtrek- en verbrandingsluchtventilatoren der ketels. Per ketel zijn twee stuks van elk soort opgesteld. Daar het max. vermogen der beide niet veel verschilt, is één type motor voor beide gekozen, namelijk een draaistroomcollectormotor met serie karakteristiek met vaste borstels en aparte inductieregelaar volgens de patenten van Laurence-Scott gefabriceerd door E. M. F. Dordt. Het vermogen is 150 pk en regelbaar van 320 tot 960 omw/min. De combinatie wordt, behalve thermisch beveiligd, bewaakt voor overtoeren en gebrek aan koellucht voor de inductie-regelaar. De regeling is zeer soepel en continu, hetgeen vooral voor de automatische ketelregeling van belang is. Voor de voedingpompen werden, zoals reeds gemeld, vier stuks als sleepringankermotor 1250 pk, 1470 omw/min fabrikaat Heemaf uitgevoerd voor de bedrijfseisen als in het werktuigkundig gedeelte is vermeld.

De aanloop- en toerenregeling geschiedt door een vloeistofweerstand fabr. Allen West, welke in de rotorkring is geschakeld en met een lucht-servo-motor met de hand of automatisch wordt geregeld.

Voor de vier-cylinder hoge-druk zuigercompressoren voor perslucht voor het roetblazen worden de 3 kV-sleepringankermotoren met een rotor-aanloopweerstand in bedrijf gesteld om het aanlopen van de compressor zo soepel mogelijk te doen geschieden. Voor de lage druk compressoren heeft men zich beperkt tot een automatische sterdriehoekschakelaar voor de 40 pk 380 V draaistroommotoren.

In het kolentransport vinden we natuurlijk in de kranen nog meerdere sleepringankermotoren t.b.v. de snelheids- en koppelregeling.

Beveiliging

Behalve de reeds vermelde generator-beveiliging, welke ook voor de eigenbedrijfsgenerator geldt, werden alle kabels door drie onafhankelijke maximaalrelais beveiligd, slechts daar waar een overbelasting van kabels te vrezen is, b.v. de 380 V kabels naar ketelhuis en machinekamer, werd een der maximaalrelais door een thermisch relais vervangen.

Waar voor de selectiviteit door de onmiddellijke maximaal-uitschakeling in gevaar zou worden gebracht werd deze geblokkeerd.

De transformatoren bezitten behalve de normale Buchholz-beveiliging nog een maximaalbeveiliging en geregistreerde temperatuurcontrôle.

Alle motoren bezitten een thermische beveiliging in alle phasen, voor de 3 kV motoren nog een onmiddellijke maximaal-uitschakeling in geval van kortsluiting, welke voor de 380 V motoren vervangen is door kortsluitvaste smeltveiligheden vóór de schakelaar.

Schakelwacht

Deze is zoals reeds vermeld onbemand. De opzichter machinist, chef van de ploeg, vindt er zijn pied à terre.

De regeling der hoofdturbogeneratoren vindt normaal via de schakelwacht van de Donge-Centrale plaats. Op de schakelborden is hoofdzakelijk het hoofddistributieplan van het eigenbedrijf in blindschema afgebeeld. De schakelaars der hoofdbatterijen van 10 kV, 3 kV en 380 V kunnen van hieruit electro-magnetisch bestuurd worden. Door het blindschema is een en ander duidelijk weergegeven, zodat genoemde functionaris zonodig zelf kan schakelen in storingsgevallen. Verder vindt men er nog enkele velden met registrerende meters betreffende ketelhuis en machinezaal, zodat bij overname van de besturing van de Donge-Centrale rekening kan worden gehouden met de toestand in het bedrijf.

Tot slot moge hieronder volgen een wellicht interessante weergave van de verdeling der benodigde energie voor het eigen bedrijf.

Totaal schommelt deze voor de centrale tussen 5,6 en 5,8% van de opwekking en wordt verbruikt voor:

11 %	in turbinezaal door condensaatpompen, straalwaterpompen, aswaterpompen en lage druk compressoren.
34 %	door de voedingpompen.
16 %	door de koelwaterpompen en roterende filters.
12½ %	door de poederkoolmolens in het ketelhuis.
20½ %	door de diverse ventilatoren en aandrijvingen van de ketels.
2½ %	t.b.v. de hoge druk perslucht voor het roetblazen.
2,8%	t.b.v. de verlichting en enkele ruimtenverwarming.
0,7%	t.b.v. het kolentransport.

Studiereisindrukken van de Amerikaanse electrotechnische sterkstroomindustrie

621.3 : 658.5(73)

door prof. ir W. FONTEIN

Summary: *Impressions of the E.C.A. industrial electrical equipment productivity team.*

Causes of high productivity in the U.S.A. Attitude towards production. Organization. Delegation of work to the lowest possible level. The American „foreman". Specialization. Conferences and committees.

Labour relations. How to interest employers in production. Workinghours and over-time. Grievance procedure. Safety measures. Suggestion box.

Technical aspects.

Raw materials. Design of products. Industrial engineering. Requirements should be focused on general and not on exceptional conditions. Simplification. Low voltage switchgear and installations. High voltage switchgear with air-blast circuit-breakers for load centers. Prefabricated installations. Special type transformers (dry type).

Mass production of distribution (pole) transformers. Protection of transformers against moisture penetration.

Einde 1950 werd door de Vereeniging voor fabrieken op electrotechnisch gebied in Nederland, de „Foegin", aan de contactgroep opvoering productiviteit, de C.O.P., voorgesteld een studiegroep in het verband van de Economic Cooperation Administration, de E.C.A., thans de M.S.A. (Mutual Security Agency) naar de Verenigde Staten uit te zenden, ten einde speciaal ten opzichte van de sterkstroomindustrie na te gaan, welke de oorzaken zijn van de hoge Amerikaanse productiviteit op dit gebied.

In de eerste plaats wil ik grote erkentelijkheid uitspreken, enerzijds tegenover de Amerikaanse autoriteiten, in Amerika zowel als hier in Nederland, die niet alleen de reis hebben mogelijk gemaakt, doch deze bovendien perfect hebben voorbereid en geregeld; anderzijds tegenover de Amerikaanse industrie, die met zo grote openhartigheid inlichtingen heeft verstrekt, haar industriële installaties heeft laten bezichtigen en vaak zo gastvrij is opgetreden.

Het zal mij een voorrecht zijn, U vanmiddag over enige resultaten van deze reis te mogen spreken, en daarbij van mijn persoonlijke waardering te mogen gewagen voor het werk van de andere teamleden, die door hun bijzondere instelling niet alleen beter geschikt waren op een bepaald gebied een oordeel te vormen, doch door wie tevens bij andere teamleden belangstelling voor bepaalde onderwerpen is gewekt.

Bij de behandeling van dit onderwerp, dat dus de verhouding van de materiële productie tot het aantal vereiste manuren betreft, is het gewenst een indeling te maken.

De bij het weldra verschijnende rapport aangehouden indeling is de volgende:

De organisatie van de bedrijven,

De menselijke verhoudingen,

De techniek.

Het spreekt vanzelf, dat een strenge scheiding niet mogelijk is, strikt genomen dient de indeling in principe slechts tot het vormen van een uitgangspunt, steeds raken de gebieden elkaar of dekken zij elkaar zelfs gedeeltelijk.

Vooropgesteld zij, dat indien we een vergelijking maken tussen datgene, wat de Verenigde Staten te zien geven en dat wat wij in Nederland aantreffen, dit het algemene beeld betreft, aan beide zijden komen afwijkingen voor.

Vraagt men de Amerikanen zelf naar de oorzaak van de hoge productiviteit, zo is het antwoord: deze wordt veroorzaakt door een attitude, een bepaalde houding en instelling t.o.v. de productie, en een onderzoek bevestigt dit.

Twee kenmerkende gegevens treden daarbij op de voorgrond: een zeer duidelijk gericht zijn van alles wat gedaan wordt en het streven naar eenvoud. Het eerste betekent o.a. een nauwgezette analyse van een bepaald doel; men moet weten wat men wil om er naar te kunnen streven.

Het tweede betekent o.a. beperking van het doel. Deze beide kenmerken strekken zich uit over alles wat met de productie te maken heeft. Het ligt in mijn voornemen de genoemde indeling vanmiddag tot richtlijn te nemen, zonder aan het geheel en het belangrijke afbreuk te doen wil ik daarbij enkele technische voorbeelden op de voorgrond plaatsen, welke meer kunnen doen dan alleen technische constructies of methoden weergeven, ook, neen *juist* zij kunnen er toe bijdragen het inzicht van de Amerikaanse „instelling" t.o.v. de productie te verduidelijken. De volgorde aanhoudend, willen we eerst de organisatie der bedrijven beschouwen.

Het eerste dat opvalt is de ver doorgevoerde taakverdeling. Bij de bezoeken, die wij aan de verschillende industrieën brachten, werden wij ontvangen door een gehele groep functionarissen uit het bedrijf, soms 6 of 8 personen, welke even zovele specialisten voor een bepaald onderdeel bleken te zijn. Bij de discussies bleek spoedig, dat op gestelde vragen het antwoord werd gegeven door *één* bepaalde functionaris, welke het de vraag betreffende gebied behandelde, men kan zeggen volkomen beheerste. Dwaalde het gesprek af in een of andere richting, zo werd het woord overgenomen door een ander, die op dat gebied autoriteit was. De Amerikaanse specialisatie was bekend, er is aan deze zijde van de oceaan wel eens laatdunkend over gesproken, maar de afbakening van de bepaalde gebieden, welke aan de zorgen van een bepaalde functionaris worden toevertrouwd, heeft het voordeel, dat het werk met meer kennis van zaken, en dus beter gebeurt en tevens dat het werk voor de functionaris minder zorgen geeft: het werk dus gemakkelijker wordt gedaan. De ver gaande onderverdeling van taken kàn betekenen dat de goede samenwerking in het gedrang komt, dat men met zelfstandige eenheden te maken krijgt en de zozeer nodige coördinatie gaat ontbreken. Om hierin te voorzien dienen de vele conferenties, welke periodiek worden gehouden, ook tussen functionarissen van gelijke orde.

Men kan zich afvragen of men hiervoor de tijd heeft. Het antwoord is — afgezien van de noodzakelijkheid — tweeledig: door het specialist zijn heeft men minder tijd voor z'n werk nodig en bovendien ontstaat er een wisselwerking; de uitwisseling van ervaring, welke door de conferenties wordt verkregen, heeft ook tot gevolg dat men steeds beter voor z'n taak wordt toegerust.

De strenge afbakening van de gebieden leidt er tevens toe, dat de verantwoordelijkheden ondubbelzinnig worden bepaald. Het spreekt vanzelf, dat we hier het personeelsbe-

[1]) Voordracht gehouden voor de Afdeling Electrotechniek op 22 October 1952 te Utrecht.

leid en dus de menselijke verhoudingen aanraken. Om werk goed te doen moet men er plezier in hebben, hetgeen slechts mogelijk is op de lange duur, indien men niet te véél zorgen heeft. Bij het overdragen van werk moet men daarvoor geschikte personen hebben. Indien deze er niet zijn, moeten ze opgeleid worden, bij voorkeur door opleiding van eigen personeel. Ook naar de toekomst ziet men, er moet voor opvolgers en plaatsvervangers worden gezorgd. De besparing, welke met het achterwege laten van dit laatste samenhangt, betekent op de lange duur het onherroepelijk optreden van hiaten en daardoor een nadelig saldo.

De taakverdeling kan zowel horizontaal als verticaal zijn. Het eerste betekent het splitsen van een gemeenschappelijke taak in verschillende delen van gelijk niveau, de verticale verdeling betekent zoveel mogelijk zorg naar beneden verplaatsen, toe te zien dat iets wat op lager niveau gebeuren kan, niet op hoger niveau wordt gedaan. Het meest duidelijke voorbeeld hiervan is de figuur van de Amerikaanse ,,foreman", waarover straks.

Voorts is er de taakverdeling gericht naar artikelgroep en dus naar afnemersgroepen. We zien hier de splitsing van de taak naar producten. Wij maken b.v. de scheiding tussen verkoop van alles, de werkvoorbereiding en het ontwerp van alle producten. De eerst bedoelde taakverdeling snijdt deze als het ware loodrecht. Voor een bepaalde artikelgroep zorgt een orgaan of functionaris voor de verkoop, het contact met de afnemers, het ontwerp, en de voorbereiding van de fabricage. Op deze wijze is deze functionaris bij de onderhandelingen met de gebruikers veel beter georiënteerd over het geheel, hij is b.v. met de fabricage op de hoogte en weet wat wel en wat niet mogelijk of gewenst is en waarom. Men ziet altijd weer het gericht zijn van de taak, in het laatste geval naar een bepaalde artikelgroep. Horizontale dan wel verticale splitsing betekent beide beperking.

Een verdere kenmerkende scheiding in de Amerikaanse industrie is die tussen lijn en staffuncties. Lijnfuncties zijn die, welke de directe uitvoering betreffen. De staffuncties zijn al die functies, die geen integrerend deel uitmaken van de eigenlijke productie of de leiding daarvan. Het onderscheid tussen deze beide is ook anders te formuleren, de lijnfuncties hebben de dagelijkse zorg voor de productie, hebben alleen te maken met wat vandaag moet worden uitgevoerd, de staffuncties hebben in het algemeen te maken met het werk op langere termijn, zowel wat betreft bereikte, als in de toekomst te bereiken resultaten. Het contact tussen beide kan op verschillend niveau tot stand komen. De staf-functionarissen bezitten ook vaak een dienende taak, nl. in deze zin, dat de taak van de lijnfunctionarissen wordt verlicht of een gedeelte daarvan wordt overgenomen, te denken is hierbij b.v. aan de onderhoudsdiensten. Ook de personeelsafdeling is in dit opzicht te noemen, indien wij zien naar de taak de mensen geschikter te maken voor hun werk.

Bij het opzetten van een structuurschema van een onderneming wordt men gedwongen zich te realiseren hoe het geheel er uit ziet, de vakjes waarin men verdeelt zijn even belangrijk als de relatie welke onderling bestaat. Voor de beoordeling, zonodig de correctie, bieden ze een niet te onderschatten hulpmiddel.

We willen nu nog even de figuur van de ,,foreman" belichten. Deze functionaris is zeker geen voorman noch een baas in de zin zoals wij dit gewend zijn. Ten einde zijn functie in de Amerikaanse industrie duidelijk te maken, willen wij nagaan wat al zo tot de taak van de ,,foreman" behoort. Als eerste kan genoemd worden het leiding geven aan en zorgen voor een groep arbeiders, groepen welke naar aard en omvang van de fabriek kunnen variëren van 50 tot 250 man.

Hij heeft te zorgen dat de omstandigheden, waaronder gewerkt wordt, gunstig zijn. Hij heeft te zorgen dat klachten worden opgelost, vóórdat zij hoger niveau bereiken. Hij dient te zorgen dat er goede sfeer heerst. Hij moet verstand hebben van tarieven. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van het product zowel als voor de hoeveelheid daarvan, welke vervaardigd wordt. Hij heeft ,,the last say" bij de aanname van personeel, dat onder hem zal komen werken. Zoals men het op een fabriek uitdrukte ,,He is the manager in his own plant". De eenhoofdige leiding staat hier op de voorgrond. Men zou kunnen zeggen, dat de functie van ,,foreman" in strijd is met de gestelde taakverdeling in de Amerikaanse industrie. Men verlieze echter niet uit het oog, dat, ofschoon op vele gebieden kennis en inzicht wordt vereist, toch een begrenzing aanwezig is. Op alle mogelijke wijzen wordt de taak van de ,,foreman" verlicht, echter zonder dat zijn verantwoordelijkheid wordt beperkt.

Ziet men naar de kwaliteit van het product, zo is er de contrôle-afdeling, welke hem in dit opzicht ter beschikking staat. Er is de onderhoudsdienst, die hem ter zijde staat bij het in goede conditie houden van het hem ter beschikking staande materieel. Ook morele steun vindt hij, nl. in de instanties die hem voorlichten op velerlei gebied, er is de administratie, die hem de gegevens verschaft over de bereikte resultaten. Een der belangrijkste eigenschappen, welke hij moet bezitten, is de geschiktheid met personeel om te gaan, zijn karakter is van grote betekenis. De ,,foremen" hebben een gedegen opleiding nodig, 2 jaren bijzondere opleiding dagcursus of 5 jaren avondcursus.

In dit verband komt de zorg van het bedrijf voor de opleiding van geschikte krachten ter sprake; een noodzaak. We moeten niet verzuimen, als we over opleiding spreken, de grote mogelijkheden te memoreren, welke in Amerika aanwezig zijn, om zich tijdens de avonduren de kennis te vergaren, welke nodig is voor het bezetten van een hogere functie, dan wel zich beter te wapenen tegen de moeilijkheden van de taak, die men reeds heeft.

We willen nu nog enige aandacht schenken aan het begrip ,,industrial engineering", de taakverdeling naar artikelgroepen, hetgeen veelal synoniem is met naar afnemersgroepen, gekenmerkt door het feit, dat een groep producten gedurende het gehele fabricageproces èn daarbuiten wordt gevolgd. Het betekent de totale zorg, dus voor alle fazen, aan één functionaris toevertrouwd. Het behoeft geen betoog, dat een dergelijke taakverdeling de vlotte gang van zaken zeer bevordert. Men behoeft niet steeds werk over te geven aan anderen en de aandacht wordt niet verdeeld over een groot aantal verschillende producten, er komt tevens een beter contact, een betere coördinatie tussen de opeenvolgende fazen tot stand. Ook heeft men soms andere varianten genaamd production, process- of methodsengineers, waarbij de naam geen verdere toelichting behoeft.

De menselijke verhoudingen

Het gegeven tijdsbestek laat niet toe, alle facetten van dit vraagstuk te belichten, doch we willen enige aspecten vermelden.

Als eindconclusie kan het volgende gezegd worden: de verhouding tussen werkgevers en werknemers is in het algemeen niet gunstiger dan bij ons, wel is duidelijk, dat aan de ,,labour-relations" grote aandacht wordt geschonken. Men is ervan doordrongen, dat een goed personeelsbeleid voorwaarde is voor het welzijn van de onderneming. In dit verband ligt het voor de hand over samenwerking te spreken, welke men in Amerika in zovele vormen aantreft. Het is niet duidelijk of deze het gevolg is van de Angelsaksische opvattingen zich in het dagelijks leven te ge-

dragen als bij de sport, dan wel of deze stamt uit de pionierstijd, toen men in de zware strijd om het bestaan zeer op elkaar aangewezen was; doch waar het om gaat is, dat de samenwerking er *is*. Ook bij de arbeidscontracten blijkt dit, deze bezitten vaak een inleiding, waarin de bedoeling van het contract wordt uiteengezet; vaak aangeduid met harmonieuze samenwerking, het bevorderen van goede verhoudingen. Soms is ook aangegeven, dat ondernemer en vakbeweging hetzelfde doel hebben nl.: „de security of employment". Men dient er op uit te zijn alles wat de goede samenwerking in de weg kan staan zo spoedig mogelijk uit de wereld te helpen, soms is voorgeschreven dat klachten binnen 24 uur behandeld moeten worden op zo laag mogelijk niveau (foreman), vermijden van moeilijkheden is er het doel van, en in werkelijkheid gebeurt dit ook vaak. Ook kan door het juiste optreden van de foreman vermeden worden dat klachten ontstaan, in dat geval gaat het er dus niet om het op de meest vlotte wijze behandelen, maar voorkómen van de klachten. Indien op het laagste niveau geen oplossing van de moeilijkheden kan worden verkregen, is er een vastgestelde procedure voor de verdere behandeling.

Het overleg tussen werknemers en werkgevers vindt, algemeen gesproken, op lager niveau plaats dan bij ons. De mogelijkheid hiertoe wordt mede geschapen door de plaatselijke afdelingen, de zgn. „locals", welke een vrij grote mate van zelfstandigheid bezitten. Soms omvat een „local" slechts één bedrijf. Met de local wordt onderhandeld over het nieuwe contract, al is daarbij ook meestal een vertegenwoordiger van de landelijke of de internationale Union aanwezig.

De twee grote organisaties zijn de A.F.L. [2]) en de C.I.O. [3]), waarvan is gebleken, dat geenszins opgaat dat de eerste alleen de vaklieden, de tweede alleen de industriearbeiders in zich verenigt. Wat de electrotechnische industrie betreft, deze is resp. verenigd in de I.B.E.W. International Brotherhood of Electrical Workers en de International Union of Electrical Radio and Machine Workers. De organisatie omvat normaal alleen het fabriekspersoneel. In de omgeving van de automobielindustrie is men vaak georganiseerd in de United Automobile Workers of America. Van vrije keuze is practisch geen sprake, heeft men een zgn. Union shop, zo is het nieuw aangenomen personeel verplicht na 30 dagen lid te worden van dié organisatie, waarmede het contract is afgesloten.

Met alle middelen tracht men de werknemer er van te overtuigen, dat het noodzakelijk is goed werk te leveren. Men doet dit demonstratief door in een kast onderdelen uit te stallen, waaraan gebreken kleven en er het opschrift bij te plaatsen: „We lost a customer by this" of wel „We failed to build a quality product". Soms ook slagzinnen zonder meer: Quality must be built into a product, it cannot be inspected *into* it.

De lonen zijn, indien men de officiële koers van de dollar aanhoudt, hoog, men vergete echter niet, dat de Amerikaanse arbeider soms tot hoge uitgaven verplicht is (hoge huishuren en het houden van een auto om naar zijn werk te komen). De werktijd is officieel 40 uur; indien niet in ploegverband wordt gewerkt, komt overwerk vaak voor, de beloning daarvoor per uur is $1\frac{1}{2} \times$ het normale uurloon. De loonspreiding is groter dan bij ons, rond gezegd 50% voor de door ons bezochte bedrijven.

De vraag kan worden gesteld, of in Amerika zoveel harder wordt gewerkt dan bij ons. Bedoeld men hiermede te zeggen, dat de Amerikaanse arbeider zich meer moet inspannen dan de Nederlandse, dan is het antwoord in het algemeen ontkennend. Bedoeld men dat meer wordt gedaan, zo is het antwoord daarentegen bevestigend. De bewegingssnelheid is niet groter dan bij ons — indien men enkele werkers aan de assembly-line uitzondert — maar de doelmatigheid van de bewegingen is groter en tijdverlies wordt voorkomen. Men laat geen tijd verloren gaan.

In de meeste gevallen is er een systeem gebaseerd op prestatiebeloning, hetzij groepsgewijze of individueel. Het loon voor mannelijke en vrouwelijke arbeiders is meest gelijk en uitsluitend afhankelijk van de aard van het werk zonder meer. Federaal wordt niet zoveel dwingend voorgeschreven, maar wel wordt op basis van een federaal programma de werkeloosheids-, oudedags-, weduwen- en wezenverzekering uitgevoerd, waarbij behalve in 4 staten, de premie van de werkeloosheidsverzekering alleen door de ondernemer wordt betaald. Voor de oudedags-, weduwen- en wezenverzekering wordt de premie door werkgever en werknemer gezamenlijk betaald. Soms worden ook aanvullend andere kosten zoals ten gevolge van ziekte verzekerd, doch dit is niet algemeen.

We willen nu nog de veiligheidsmaatregelen beschouwen. In het algemeen is minder gereglementeerd dan bij ons, hetgeen geenszins betekent, dat men tegenover het vraagstuk onverschillig staat. Het tegendeel is het geval, de propaganda, welke ten doel heeft te wijzen op de noodzaak de veiligheid in acht te nemen, is algemeen en uitgebreid. Talrijke folders, welke betrekking hebben op een bepaald gevaar, zijn er het gevolg van: „How to lift" is er b.v. één. Dat de veiligheid in de fabriek grote aandacht heeft, moge blijken uit het feit, dat ergens zelfs een speciale safety engineer werd aangetroffen. Sommige problemen heeft men eenvoudiger opgelost dan bij ons, minder „perfectionistisch". Heeft men b.v. afdelingen, waar rondvliegende deeltjes een gevaar kunnen vormen voor de ogen, zo is het dragen van een bril verplicht en wel voor ieder die deze afdeling betreedt. Is de gesteldheid van de ogen zo, dat men normaal een bril draagt, dan is dit voldoende, de verplichte brillen zijn van het normale type met gewone glazen. Men gaat er van uit — en dit is als juist aan te nemen — dat de eenvoudige bril, ofschoon geen volledige veiligheid betekenend, toch — door iedereen gedragen — minder ongelukken ten gevolge heeft dan het voorschrijven aan enkelen van een speciale bril, welke wellicht niet wordt opgezet als dit nodig is. Het toezicht op de naleving van het voorschrift is ook veel gemakkelijker.

Teneinde de arbeider te interesseren voor de veiligheid werden bij de ingang van de fabriek vaak borden aangetroffen, waarop vermeld was in hoeveel dagen geen ongeluk in de fabriek was gebeurd.

Ten slotte dient het systeem van de ideeënbus vermeld te worden, dat algemeen wordt aangetroffen, als een middel, dat er toe kan bijdragen de werknemer voor het werk te interesseren. Ook wij kennen het systeem. Doch voorwaarde voor het slagen is, dat:

a. de ideeën snel worden beoordeeld,

b. beloningen worden gegeven, welke betekenis hebben,

c. ingeval een idee niet wordt overgenomen, men zich de moeite getroost aan de inzender duidelijk te maken, *waarom* het idee niet werd overgenomen.

We willen hiermede het bespreken van enkele aspectan van de menselijke verhoudingen besluiten en nu overgean tot de „Techniek."

1. Grondstoffen

Een der factoren, welke ongetwijfeld een invloed heeft op de productiviteit, is de kwaliteit van de grondstoffen, waar-

[2]) American Federation of Labour

[3]) Congress of International Organisations.

over men beschikt. Het is zonder meer duidelijk, dat het beschikken over grondstoffen met uitstekende electrische of mechanische eigenschappen tot bewerkingsmethoden of toepassingen kan leiden, waarvan het hoofdkenmerk eenvoud is.

Men komt bij het bezien van de materialen, welke in de door het team bezochte fabrieken werden verwerkt, onder de indruk van de uitnemende en gelijkblijvende kwaliteit van deze grondstoffen. Dit geldt zowel voor staalplaat, messingband als isolatiemateriaal. Algemeen genomen beschikt men niet alleen over materialen, welke nauwkeurig zijn afgewerkt, zoals b.v. prachtige vlakke plaat, doch tevens over materialen met bijzondere eigenschappen, zoals transformatorblik met zeer lage verliezen.

In dit opzicht wordt men onmiddellijk geconfronteerd met de voorsprong van de Amerikaanse industrie, welke hierin bestaat, dat de grondstoffen in eigen bodem worden gevonden en in eigen land worden verwerkt. Wat dit betreft staat Nederland ver achter bij de Verenigde Staten, gezien de noodzakelijke import van mede daardoor kostbare grondstoffen.

De in Amerika bestaande situatie leidt niet alleen tot voorrang bij het toepassen van bijzondere, nieuwe materialen, doch tevens tot een „eerste keuze" van algemeen toegepaste en gebruikte materialen, zodat in het algemeen alleen de allerbeste kwaliteit wordt verwerkt.

De vervaardiging van de grondstoffen in het eigen land betekent tevens, dat men van nieuwe materialen direct kennis neemt, omdat de vervaardigers er als het ware mede aan de deur komen, en het in Nederland meer moeite kost om van het bestaan en de eigenschappen kennis te nemen. Het behoeft geen betoog, welk belang eraan verbonden is zoveel grondstoffen leverende industrieën binnen de eigen landsgrenzen te hebben. Het zal in het algemeen tot kostprijsverlaging van het eindproduct kunnen leiden. Wellicht is de versteviging van het contact tussen grondstoffenvervaardiger en gebruiker nog meer van belang, omdat het kenbaar maken van wensen in de ene richting en mededeling van ervaringen, met bepaald materiaal opgedaan, in de andere richting, van onschatbare waarde is. In dit verband zij er de aandacht op gevestigd, dat een dergelijke situatie tevens tot besparing op kapitaalinvestering kan leiden, aangezien de grondstoffenvoorraden in de electrotechnische industrie bij een beter contact tussen de leverancier en de verbruiker zullen kunnen worden beperkt.

Tevens ziet men in Amerika algemeen de bestelling van de grondstoffen in een vorm, waarin minder afval bij de bewerking ontstaat. In vele gevallen is de verwerking van het materiaal in bandvorm in dit opzicht gunstig, nog afgezien van de gemakkelijker hantering in de machine. Minder afval betekent niet alleen minder materiaal dat als afval ontstaat, en dus een lagere grondstoffenrekening, maar vermindert tevens de bezwaren van ophoping van afval bij de verwerkende machines en het transport daarvan door de fabriek.

2. Het ontwerp van de producten

De algemene gang van zaken in organisatorische zin is reeds besproken, zodat dit hier achterwege kan blijven, al moge nog eens bijzonder de aandacht worden gevestigd op de zeer belangrijke taak van de „methods-", „process"- of „industrial engineer" bij het ontwerpen van producten. Zoals overal wordt men getroffen door het streven naar eenvoud. Van dit streven naar eenvoud bij het ontwerp en de constructie worden hier enige aspecten belicht. Bij het ontwerp en de vervaardiging van een product zal men zich bepaalde eisen voor ogen moeten stellen, waaraan het moet voldoen. Deze eisen zijn in eerste instantie afhankelijk van het gebruik, dat van het product wordt gemaakt, d.w.z. door wie en onder welke omstandigheden. Beide laatste voorwaarden: door wie en onder welke omstandigheden, hangen ten nauwste samen, en wel in dit opzicht, dat men heeft na te gaan door hoeveel afnemers het product onder dezelfde omstandigheden zal worden gebruikt.

Deze omstandigheden zijn in ruime zin op te vatten. Neemt men als voorbeeld een schakelaar, dan dient te worden nagegaan hoeveel malen per jaar met deze schakelaar door de meeste gebruikers zal worden geschakeld en onder welke omstandigheden, b.v. afhankelijk van de geaardheid van de omringende atmosfeer. Door hoeveel afnemers het product zal worden gebruikt onder dezelfde omstandigheden, wil zeggen dat men zich bij de vervaardiging van het product richten moet naar de eisen, welke noodzakelijk zijn voor de meeste afnemers en niet naar bijzondere eisen, welke slechts voor een enkele afnemer nodig zijn. Zoals een directeur van een der meest vooraanstaande fabrieken, welke o.a. installatiemateriaal vervaardigt, het uitdrukte: „ik richt mij op de minimale eisen, welke nodig zijn voor 95% van mijn afnemers; mijn producten voldoen daaraan en nog wel met een zekere veiligheidsmarge."

Het behoeft geen betoog, dat het richten op eisen, welke bepaald worden door 5% van het totale aantal afnemers, waarvoor bijzondere omstandigheden gelden, tot verspilling leidt voor de overige 95%, indien men alles volgens deze zware eisen vervaardigt.

Ten overvloede zij er de aandacht op gevestigd, dat een dergelijke uitspraak geenszins een pleidooi betekent voor het gebruik van minderwaardig materiaal of onverantwoorde constructie; in dit verband komt direct de herinnering naar voren aan het oorspronkelijke model Ford-automobiel, waarbij de constructie zo kennelijk het gevolg was van bepaalde minimale eisen. Deze leidden tot de bouw van een auto, welke zijn voortreffelijke diensten over de gehele wereld heeft geleverd en daarbij tevens krachtig heeft bijgedragen tot de enorme ontwikkeling, welke de massaproductie van automobielen heeft bereikt. Dat niettemin een zekere veiligheidsmarge aanwezig was, zal iemand, die verrast is geweest door de niet verwachte, geleverde prestaties, niet ontkennen.

Wat Amerika te zien geeft, is dit:

De eisen, die men stelt, dienen *gericht* te zijn op het gebruik, dat van het product zal worden gemaakt in de ruimste zin. Eisen, welke steeds worden opgevoerd, zonder dat van richtinggevende grondslagen daartoe kan worden gesproken, zijn even onjuist als het achterwege laten van eisen. Zij leiden niet slechts tot een product dat moeilijker te maken is, doch tevens tot de vervaardiging van een product, dat te veel grondstoffen vereist, dus tot verspilling en tot een te hoge kostprijs. Hierbij komt, dat te zware eisen in een zeker opzicht in bepaalde gevallen onherroepelijk leiden tot een constructie, die in ander opzicht beslist minderwaardig is.

Als voorbeeld ter verduidelijking diene, dat het onnodig verhogen van de isolatiedikte bij een machine, ten einde een hogere electrische veiligheid te verkrijgen, anderzijds onherroepelijk leidt tot een principieel slechtere machine, omdat electrotechnisch isolatiemateriaal tevens warmteisolerend werkt en de warmteafvoer van de geleiders belemmerd wordt.

Ook in ander opzicht heeft het zich bepalen tot gerichte eisen betekenis. Het betekent veelal, dat men tot eenvoudiger constructies overgaat. Dit werkt niet alleen materiaal besparend, doch eenvoud is veelal synoniem met grotere

bedrijfszekerheid. Bij het stellen van eisen in ons land wordt ontegenzeggelijk naar perfectionisme gestreefd. Men moet zo moedig durven te zijn de eisen in bepaalde gevallen lager te stellen dan die, welke bereikbaar zijn, doch waarvoor meer inspanning en hogere kosten nodig zijn. Hetzelfde spreekt eveneens sterk bij toleranties. Toleranties dienen zó te worden gekozen, dat aan bepaalde eisen juist wordt voldaan. Grotere nauwkeurigheid dan noodzakelijk is, b.v. een as, welke zeker ½ mm speling mag hebben, draaien met een nauwkeurigheid van 0,01 mm, is even onjuist als het omgekeerde. Het eerste leidt tot te kostbare machines, te veel arbeidsloon en dus te hoge kostprijs, het tweede tot een onbruikbaar product.

Nog een enkele opmerking om ieder misverstand uit te sluiten: Het streven om producten te vervaardigen van inferieure kwaliteit, met het opzettelijk doel de levensduur te verkorten, en op die wijze de gebruiker te verplichten het defecte product weg te werpen en wederom een nieuw aan te schaffen, werd nergens ontmoet. Wel richt men zich bij het stellen van de eisen op de levensduur, welke redelijkerwijze moet worden verlangd, ermede rekening houdende, dat de omstandigheden naar de tijd veranderen en dat het een onjuiste politiek is iets zodanig te construeren, dat het b.v. een levensduur van 100 jaar of meer heeft, terwijl veilig kan worden aangenomen, dat het product na 25 jaar economisch zal zijn verouderd. Tevens wordt de gebruiker het gevoel van spijt bespaard, dat zich van hem meester maakt, indien hij een apparaat, dat nog als nieuw is, ten gevolge van veroudering en dus niet meer passend, voor oud ijzer of koper zal moeten opruimen.

Een voorbeeld van de gerichte constructie wat het ontwerp betreft, is het vervaardigen en gebruiken van plaatstalen kasten voor schakelmateriaal. Het gebruik van plaatstaal als grondstof voor dit doel is ook ten onzent bekend, maar de Amerikaanse kasten onderscheiden zich, doordat zij noch stof- noch waterdicht zijn, zij sluiten in principe aan bij het schuifbuissysteem voor installaties, een systeem dat absoluut voldoende kan worden geacht onder bepaalde omstandigheden. Het practische algemene gebruik in huisinstallaties bevestigt dat. In gevallen, waar b.v. waterlekkage verwacht kan worden of explosiegevaar aanwezig is, maakt men, zoals bij ons, gebruik van gesloten kasten. Doch in de overige gevallen past men plaat toe. De vervaardiging is in dit geval beperkt tot de bewerkingen knippen, vouwen en puntlassen op speciaal daarvoor ingerichte machines.

Aan de afwerking wordt veel zorg besteed. De kasten worden vaak van een „primer" voorzien, daarna met dikke stralen lak bespoten en na het uitdruipen met behulp van infrarode stralen gedroogd. Ook in andere opzichten wordt aan de afwerking veel zorg besteed, zodat de apparaten er aantrekkelijk uitzien.

3. De fabricage

In het algemeen staan de Amerikaanse arbeiders meer P.K.'s ter beschikking dan de Nederlandse, hetgeen betekent dat bij de productie meer machines worden gebruikt. Het behoeft geen betoog, dat alle uitspraken in dit rapport gedaan zeer zeker geen vergelijking betekenen tussen twee fabrieken (één Amerikaanse en één Nederlandse), doch het algemene beeld betreffen, zoals reeds eerder vermeld.

Meer P.K.'s betekent geenszins dat alles in Amerika machinaal wordt gedaan. Dikwijls werd ook handarbeid ontmoet, waar machinale productie werd verwacht. Men gaat steeds nauwkeurig na of de grote kapitaalsinvestering, welke met de aanschaffing van een vaak gecompliceerde machine samenhangt, verantwoord is. Meer mechaniseren zou in die gevallen, waar dit betekent het gebruiken van gecompliceerde en kostbare machines, meestal leiden tot bediening door personeel met speciale opleiding, hetgeen in tegenspraak is met het streven, het ontwerp van het product zeer streng te beoordelen naar de maatstaf, bepaald door de vraag of voor de vervaardiging slechts eenvoudige handelingen vereist zijn, waardoor de behoefte aan „skilled labourers" wordt verminderd. Anderzijds kan dit streven juist leiden tot machinale bewerking en niet tot handwerk.

Men kan zeggen, dat over het geheel de bewerkingsmachines, die door het team in Amerika werden aangetroffen, ook ten onzent bekend zijn. Soms wordt er een veelvuldiger gebruik van gemaakt. „Broaching" b.v. wordt op ruimere schaal toegepast dan bij ons. Soms wordt een bewerking machinaal uitgevoerd, uitsluitend en alleen omdat het machinaal beter geschiedt en niet omdat geld zou worden bespaard. Een sprekend voorbeeld hiervan is — ofschoon wel strikt genomen buiten de fabricage vallende — een machine voor het ijken en justeren van thermische relais. Het betreffende bedrijf heeft hiervoor zelf een machine, of zo men wil een automaat geconstrueerd. De afstelling van de relais geschiedt niet sneller dan uit de hand, maar wel beter.

Men moet niet uitsluitend naar grotere, maar ook naar kleinere objecten uitzien om een denkbeeld te krijgen van de factoren, welke de productiviteit nadelig beïnvloeden. Vaak is het spreekwoord van toepassing: „Het zijn de kleine vossen die de wijngaard verderven". Dit hangt ten nauwste daarmede samen, dat productiteitsverhoging het gevolg is van een „attitude, een houding of een instelling van de mens t.o.v. de productie. Wanneer eenmaal de ogen hiervoor zijn geopend, valt dit overal te constateren. Men kan zich tevens niet aan de gedachte onttrekken, dat de supermassafabricage, zoals die in de automobielindustrie wordt aangetroffen, bevruchtend heeft gewerkt om ook bij serieproductie, of zelfs bij de fabricage van een enkel apparaat, dingen te doen, welke altijd logisch, doch bij de supermassafabricage aan de lopende band gebiedend noodzakelijk zijn. Een voorbeeld daarvan is de juiste plaatselijke opstelling van de onderdelen t.o.v. de plaats, waar deze aan het product moeten worden aangebracht. Het is een kwestie van transport over kleine afstanden.

In het kort geformuleerd komt het hierop neer, dat de te monteren onderdelen zodanig onder het bereik van de monterende arbeider worden gebracht in „stocks", dat zo min mogelijk overbodige beweging wordt gemaakt. Bij de bandmontage in de automobielindustrie in het bijzonder, is niet alleen een coördinatie tussen de plaats waar het onderdeel moet worden gemonteerd en het product zelf, doch tevens een coördinatie naar de tijd noodzakelijk: het onderdeel moet op het juiste tijdstip, nl. op het ogenblik waarop het product passeert, kunnen worden aangebracht. Om wederom te refereren aan de automobielindustrie: wanneer een rode carrosserie „voorbij komt" moeten op het juiste ogenblik aan één zijde twee en aan de andere zijde drie rode wielen voor de montage worden „aangegeven". Ook bij montage van b.v. regelapparaten ziet men dat aan de gestelde voorwaarde wordt voldaan, hetgeen in dit verband betekent, dat de arbeider die zittend monteert, zonder opstaan en zonder overbodige bewegingen direct de onderdelen „grijpbaar" heeft, welke moeten worden aangebracht. Dit leidt tot het opstellen van bakken met onderdelen in een halve cirkel rondom de zitplaats van de monterende. Men moet in dit opzicht meer open oog hebben niet voor hetgeen handig is, maar voor hetgeen onhandig is, en dat vermijden. Sprekende voorbeelden hiervan zijn het magnetisch aangeven van op een stapel

liggende plaatjes en het opnemen van grotere platen met behulp van rubber zuignappen, in welk geval men niet slechts heeft volstaan met de toepassing van de zuignap zonder meer, maar tot de constructie van een eenvoudige „tang" is overgegaan. Voorts het toepassen van tafels, waarvan het vlak zeer gemakkelijk „op hoogte" gesteld kan worden.

Van welk groot belang het toepassen van dergelijke kleine vindingen is, kan worden geïllustreerd door het feit dat de handtijd bij het werken met een machine, b.v. een pers, reeds het tempo bepaalt. Indien deze handtijd door storende invloeden wordt vergroot, vindt extra remming van de productie plaats.

Van kleine handigheden is de Amerikaanse maatschappij ruim voorzien; men kan ze overal waarnemen. De automaten voor het „aangeven" van borden in cafetaria's zijn daar een voorbeeld van.

4. Vereenvoudiging

Ofschoon de vertaling „vereenvoudiging" niet in alle delen overeenkomt met datgene, wat met „simplification" wordt bedoeld en naast „simplification" de begrippen „unification" en „standardization" worden aangetroffen, worden onder dit hoofd enige aspecten belicht, welke deze onderwerpen betreffen. Hierbij wordt behandeld: het vervaardigen van slechts enkele typen producten, de typebeperking, het toepassen van steeds dezelfde onderdelen en het vervaardigen van producten volgens standaardgegevens. Het onderzoek naar het zich beperken tot slechts enkele standaardproducten heeft soms een teleurstellend resultaat opgeleverd. Het resultaat is nl. afhankelijk van de aard van de fabriek, in zekere mate ook van haar omvang. In sommige fabrieken, waar naar dit onderwerp werd geïnformeerd, kwam als antwoord: „Wij maken alles wat onze klanten wensen". Dit antwoord berustte — evenals dit in ons land soms het geval is — op het feit, dat een kleinere fabriek juist haar kracht, en dus haar bestaansmogelijkheid, kan vinden in het individueel „bedienen" van de klant. Iets wat ten gevolge van de omvangrijke organisatie bij een grote fabriek niet mogelijk is, kan in een kleine wel, waar een nauw contact tussen de klant en degene, die het product werkelijk maakt, bestaat. Het behoeft geen betoog, dat typebeperking niet slechts zin heeft indien het om seriefabricage of massafabricage gaat, doch ook serie- of massafabricage kan bevorderen. Men kan de typebeperking ook beschouwen binnen het raam kwaliteit, waarover het volgende moge worden vermeld.

In een fabriek van laagspanningsschakelaars deelde men mede — en het werd aan de hand van een concreet voorbeeld toegelicht — vroeger vier verschillende kwaliteiten te hebben vervaardigd en nu slechts één kwaliteit, nl. de beste. Er was naar de goedkopere uitvoering nog steeds vraag, doch op een bepaald ogenblik is de fabriek er toe overgegaan slechts het „beste" type te vervaardigen. Het resultaat hiervan was, dat het oorspronkelijk duurste type tegen nog lagere prijs kon worden geleverd dan oorspronkelijk het goedkoopste. Toepassing van alleen het beste isolatiemateriaal b.v. leidde tot eenvoudiger administratie, vereenvoudiging bij inkoop, geringere voorraad en verschafte tevens het voordeel dat het gevaar, hetwelk in voorraad hebben van twee kwaliteiten noodzakelijkerwijze met zich brengt, werd uitgesloten. Dit gevaar wordt veroorzaakt door de kans, dat het duurste en beste materiaal wordt gebruikt op een plaats, waar het niet op aankomt, en het minder goede terecht komt op een plaats, waar het er wel op aankomt.

Voor deze wijze van vereenvoudiging is een goed samenspel noodzakelijk tussen fabriek, verkoper en klant. Vier belangrijke middelen, in dit verband genoemd, zijn:

1. adverteren,
2. lagere prijzen en kortere levertijden, doordat van de enkele typen voorraden kunnen worden aangehouden,
3. het toelichten aan en voorlichten van de verkopers,
4. het toelichten aan en het voorlichten van de klanten.

5. Nadere beschouwing van enkele producten

De op technisch gebied verzamelde indrukken worden ten slotte hierna gecompleteerd en gedemonstreerd met behulp van beschouwingen, waarbij gebruik wordt gemaakt van een indeling naar producten.

Achtereenvolgens zullen worden behandeld:

a. laagspanningsschakelmaterieel;

b. hoogspanningsschakelmaterieel;

c. transformatoren.

a. Laagspanningsschakelmaterieel.

De apparaten en constructies voor de verdeling en voortgeleiding verschillen principieel van datgene, wat wij op dit gebied gewend zijn. De hulpmiddelen, die in Nederland worden gebruikt, zijn in de eerste plaats gietijzeren kastenbatterijen, meest verbonden door leidingen in de vorm van kabel en een enkele maal door leidingen in schuifbuis of schroefbuis. De Amerikaanse practijk is in wezen een andere: met uitzondering van de toepassing van gegoten kasten (vaak van licht metaal) aan boord van schepen, of daar waar explosiegevaar is of waterlekkage verwacht kan worden, past men geen gegoten kasten toe. Voor de grotere vermogens maakt men vaak gebruik van geleiders in plaatstalen „ducts", waarbij de „rails" a.h.w. door de gehele fabriek lopen en de aftakkingen worden door middel van aftakaansluitingen, welke zowel wat de metalen bescherming als wat de electrische leidingen betreft, gemakkelijk kunnen worden aan- en afgekoppeld. Dit systeem leidt tot een gemakkelijker aanpassing aan veranderingen in de fabriek dan bij het bij ons normaal toegepaste systeem het geval is, waarbij een verandering aan het centrale verdeelsysteem moet geschieden, meest gepaard gaande met het omleggen of nieuw leggen van kabels. De „ducts" worden in het algemeen hoog aangebracht. Enerzijds kan men niet zeggen, dat deze het aanzien van het bovengedeelte der fabrieksruimte verfraaien, anderzijds heeft het systeem echter het grote voordeel, dat kabelgoten voor een groot deel overbodig worden en de vloeren zoveel mogelijk worden gespaard. Ten einde met deze „ducts" alle plaatsen te kunnen bereiken, worden alle mogelijke hoek- en aftakstukken vervaardigd, doch deze onderdelen blijven behoren tot een eenheidssysteem (fig. 1 en 2).

Is bij ons normaal de verdeling gecentraliseerd, bij deze systemen kan van gedecentraliseerde verdeling worden gesproken. Wat de kleinere vermogens aangaat, dus b.v. de verdeling ten behoeve van de verlichting, heeft men tegenover onze keuze tussen een schakelbord en groepenkasten, de distribution panels, dit zijn distributiesystemen ingebouwd in plaatstalenkasten, welke al of niet voor inbouw in de wand geschikt gemaakt zijn. Over het geheel kan men zeggen, dat de problemen eenvoudig zijn opgelost, ofschoon men niet uit het oog mag verliezen, dat de Amerikaan in het algemeen minder „cable minded" is dan de Europeaan en dus een oplossing zoekt in een andere richting. Een en ander vindt zijn oorsprong in de snelle ontwikkeling van het land, waarbij men steeds met een sterker tijdelijk karakter van de installaties ten gevolge van uitbreiding rekening moest houden dan bij ons het geval is. Het zoëven

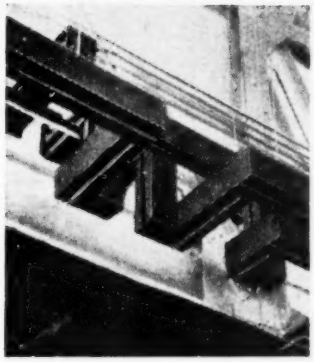


Fig. 1. Rails in „ducts" Bulldog Detroit.

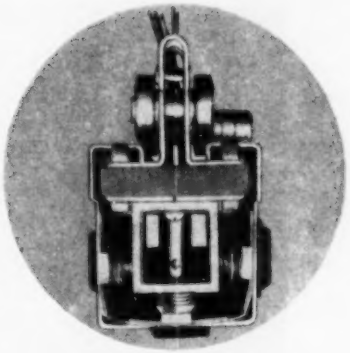


Fig. 4. Trol-e-duct systeem Bulldog Detroit.

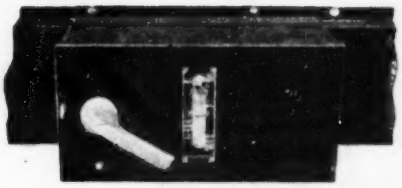


Fig. 2. Railduct met aftakschakelaar Bulldog Detroit.

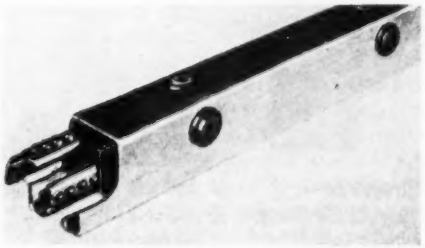


Fig. 3. Trol-e-duct systeem Bulldog Detroit

Fig. 5. Schakelaar in plaatstalen kast Metropolitan, Long Island city N.Y.

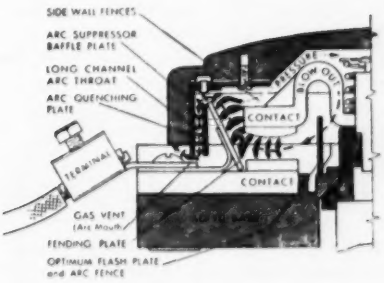


Fig. 6. Electromagnetische schakelaar Hart en Hegeman.

genoemde systeem bezit een grotere aanpassingsmogelijkheid.

Bij de verdeling van electrische energie ten behoeve van kleinere objecten komt dit nog meer tot uiting. Hier zijn systemen ontworpen, welke onmiddellijk aanpassing mogelijk maken. Een der vertegenwoordigers hiervan is het zgn. Trol-E-Duct systeem. Dit wordt zowel driefazig als eenfazig uitgevoerd. Het systeem wordt gekenmerkt door geleiders, welke geïsoleerd zijn opgesteld binnen een U-vormige plaatstalen omhulling, waarvan de onderzijde van de omgebogen zijkanten zijn omgevouwen, aldus een mechanische rail vormende waarop de trolley met zijn wieltjes kan lopen en verplaatsbaar wordt gedragen. De trolley is voorzien van geïsoleerd opgestelde verende stroomafnemers, waarop een soepele kabel is aangesloten. Men bereikt op deze wijze continu verplaatsbare stroomafname, b.v. voor electrisch gereedschap ten behoeve van montage aan de lopende band, waar het gereedschap synchroon met het product moet kunnen worden medegenomen (fig. 3 en 4). Voorbeelden van toepassing van dit systeem werden gezien in eenfazige uitvoering voor het aansluiten van onmiddellijk verplaatsbare fluorescentiebuizen. De verlichtingsornamenten kunnen op deze wijze, zonder dat er een electricien aan te pas moet komen, worden verplaatst. Wat de constructie van laagspanningsschakelmaterieel aangaat, kan nog het volgende worden opgemerkt. Men ontmoet de meest eenvoudige constructies. Als voorbeeld moge dienen dat bij een schakelaar (uit de aard der zaak in plaatstalen kast) een geheel uit rondijzer bestaande as werd gezien, welke geen andere lagering bezat dan twee gaten in de kastwand; het bedieningshandle werd gevormd door een U-vormige ombuiging van de as buiten de kast (fig. 5). Interessant is, dat men ten einde het afschakelvermogen binnen een beperkte ruimte op te voeren, gebruik maakt van principes, welke bekend zijn uit de techniek van de hoogspanningsschakelaars. Zo werd een constructie waargenomen, waarbij de afschakeling binnen een schakelkamertje plaats vond, dat voor een deel als zgn. hardgasschakelaar werkte door het tussen de contacten schuiven van een plaatje isolatiemateriaal. Ook bij magnetische schakelaars wordt het principe toegepast van geleiding der gassen langs zodanige

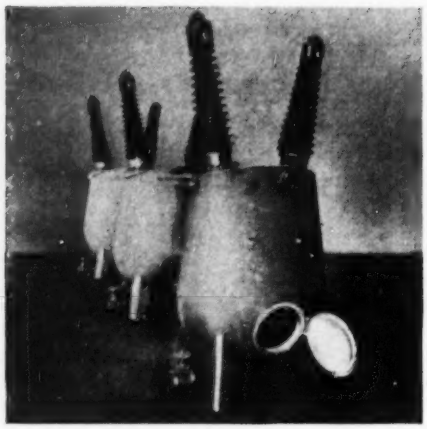


Fig. 7. Olieschakelaar Westinghouse.

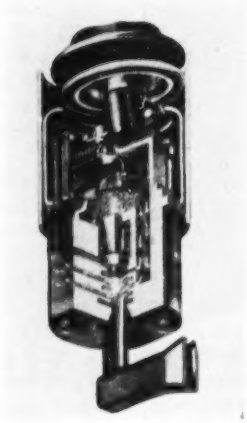


Fig. 8. Schakelaar element Westinghouse.

wegen, dat deïonisatie van de gassen, die de boog dragen, wordt bevorderd (fig. 6).

b. Hoogspanningsschakelaars en installaties.

1. Energieschakelaars

Zoals bekend, vindt het zgn. „bulk type" olieschakelaar nog veelvuldig toepassing, zij het ook dat men op eenvoudige manier de hoeveelheid olie, welke voor dergelijke schakelaars nodig is, tot het uiterste heeft beperkt en wel op een wijze, die het best gekwalificeerd kan worden door „afsnijden" van dode ruimten. De ketelvorm is min of meer aangepast aan de omtrek van datgene, wat er zich binnen bevindt (fig. 7.)

Het gebruik van bluskamers is algemeen, waarbij kenmerkend is dat steeds met zgn. vóóronderbreking wordt gewerkt. Vóóronderbreking in die zin, dat eerst een contact wordt geopend en een boog wordt gevormd, waarvan de gasblaas het transport van koelmiddel — in dit geval dus olie — naar de iets later openende afschakelcontacten tot stand brengt, waarbij de wanden van de zich aldaar vormende gasblaas worden afgekoeld, hetgeen deïonisatie tot gevolg heeft. Deze constructie wordt al of niet gecombineerd met magnetische beïnvloeding van de stroombaan ten gevolge van het invoegen van ijzer in de uit platen isolatiemateriaal bestaande schakelkamer (fig. 8).

Op het gebied der lagere distributiespanningen ontmoet men het streven naar olieloze constructies onder vermijding

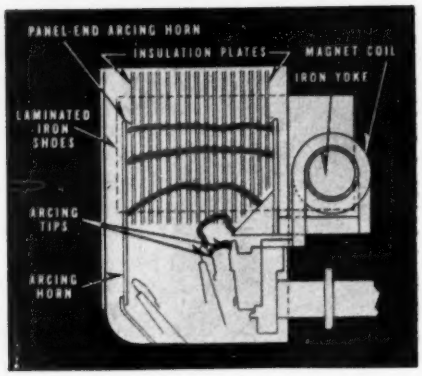
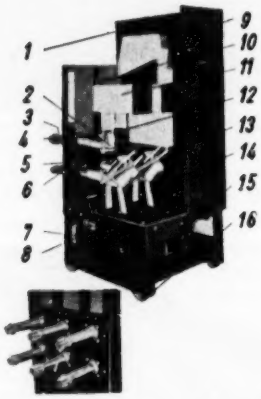


Fig. 9. Principe luchtschakelaar Westinghouse.



1 Interpole Barrier
2 Tungsten Alloy Secondary Breaker Contacts
3 Micarta Brushing
4 Primary Disconnect
5 Silver Main Breaker Contacts
6 Roller for Shutter
7 All-Welded Steel Frame Construction
8 Secondary Contacts
9 Arc Chute
10 Magnet Coils
11 Iron Pole Pieces
12 Tungsten Alloy Arcing Tips
13 Arcing Horn Connector
14 Micarta Operating Rods
15 Socket for Handclosing Lever
16 Two-Surface Wheels for Mobility Inside and Outside Stationary Structure

Fig. 10. Luchtschakelaar Westinghouse.

van het toepassen van druklucht. Tot een bedrijfsspanning van 15 kV worden zgn. air magnetic schakelaars veelvuldig gebruikt. Deze schakelaars doen in eerste instantie denken aan de constructies, welke bij gelijkstroomsnelschakelaars toepassing vinden. Vele der principes, die mogelijk zijn om de boog te onderbreken, worden hier gebruikt, zoals verlenging van de boog ten gevolge van door verwarming veroorzaakte opstijging en magnetische blazing, deïonisatie ten gevolge van het opsplitsen van de boog in gedeelten tussen metalen platen of platen van isolatiemateriaal, al of niet gebruik makende van het dwingen van de boog in een kleinere ruimte door V-vormige constructies van dunne platen, waardoor hardgaswerking ontstaat. Het afschakelvermogen, hetwelk door dergelijke schakelaars kan worden beheerst, bedraagt thans 150 M.V.A. Deze schakelaars lenen zich uitstekend tot inbouw in de hierna te bespreken schakelinstallaties (fig. 9 en 10).

2. *Schakelinstallaties.*

De methode, waarbij een zgn. open installatie in een plaatijzeren kast wordt ondergebracht, vindt algemeen toepassing. Hierbij dient onderscheid te worden gemaakt tussen datgene, wat bij werkelijk gesloten systemen electrisch wordt bereikt en datgene, wat inhaerent is aan deze constructie. Men zou het zo moeten formuleren: het werkelijk gesloten systeem heeft niet alleen het kenmerk, dat de installatie door een geheel geaard metalen omhulsel is omgeven, maar tevens dat dit metalen omhulsel een integrerend deel vormt van het electrisch ontwerp, waarbij dus een gericht gebruik gemaakt wordt van het feit, dat het geaarde metalen omhulsel de „tegenelectrode" is, die tezamen met de installatiedelen de belasting van het diëlectricum, dus de isolatie, bepaalt.

In de meeste gevallen, nl. in die, waarbij de installatie blanke geleidende delen binnen het metalen omhulsel bezit met de atmosfeer als isolatiemateriaal, moet men van open installatie spreken; in andere, waarbij men blanke delen vermijdt en met een plastic band afwikkelt ten einde de afstanden te kunnen verkleinen, is sprake van het streven te gaan in een richting, waarbij de aan de goede beschermde installatie verbonden mogelijkheden mede, zij het slechts ten dele, worden benut.

Het monteren van de open installatie in metalen kasten heeft ten doel „prefabricated" installaties te bouwen, welke in de fabriek geheel gemonteerd kunnen worden en in hun geheel kunnen worden verzonden. Voor het geval verzending in onderdelen noodzakelijk is, kan men op de opstellingsplaats van werkkrachten gebruik maken, die een beperkte vakkennis bezitten. Hoe het ook zij, de gehele installatie wordt in de fabriek pasklaar gemaakt en beproefd.

Het type, hetwelk met verkleinde afstanden tussen de fazen en tussen de fazen en aarde is geconstrueerd, heeft geen blanke, onder spanning staande delen. Alle leidingen zijn afgewikkeld met een sterk hechtend, zwart plastic band, hetwelk zeer goede electrische eigenschappen bezit. In verband met het omwikkelen bezit het railprofiel ronde hoeken (fig. 11). Een andere bijzonderheid is, dat de contactvlakken zonder uitzondering verzilverd zijn; en niet alleen de contactvlakken, doch ook de gehele rail. Enerzijds vervalt hierdoor de extra arbeid om het neerslaan van zilver op de buiten de contactvlakken liggende plaatsen te vermijden, anderzijds heeft men geen moeilijkheden, wanneer achteraf wijzigingen zouden moeten worden aangebracht.

De schakelaars zijn steeds uitrijdbaar, de daarbij nodige contacten zijn in de constructie van pen en tulp uitgevoerd, de tulpen zijn zelfinstellend en met een groot aantal segmenten geconstrueerd (fig. 12).

4. *Transformatoren.*

De transformatoren zijn onder te verdelen in zgn. distributietransformatoren, transformatoren voor zeer uiteenlopende doeleinden en de grote typen ten behoeve van de electriciteitsvoorziening. Voor alle typen geldt, dat de toepassing van het zgn. cold rolled steel, hier meer bekend onder de naam van hypersil, algemeen is. Dit blik, dat, zoals bekend, ten gevolge van het koud walsen een in de walsrichting gerichte structuur bezit, heeft dientengevolge zeer lage verliezen. Het wordt practisch alleen vervaardigd door A.R.M.C.O., de American Rolling Mill Co. De consequentie van de toepassing van deze bliksoort is, dat na de bewerking moet worden gegloeid om de gunstige eigenschappen, welke bij het bewerken gedeeltelijk verloren gaan, weder terug te krijgen. De blikken mogen niet gebogen worden; in het uiterste geval past men een vlechtconstructie van de kern toe, welke constructie in de prille jeugd van de transformator ook reeds werd toegepast. De voorgevormde blikken worden hierbij voorzichtig een weinig teruggebogen om ze door de opening der wikkelingen te steken. Aan de zijde van de „invlechting" ontstaat door deze werkwijze een verdikking van de kern.

Bij de opbouw van grotere kernen is het gewenst bepaalde voorzorgen te nemen ten aanzien van de constructie van kernpoten en juk, aangezien de blikken slechts in de walsrichting gemagnetiseerd mogen worden. Waar de kernpoten en juk tezamen komen, zullen bij de gebruikelijke constructie de krachtlijnen haaks op de walsrichting verlopen. Om de hiermede gepaard gaande extra verliezen te verminde-

Fig. 11. Met plastic band afgewikkelde rails Westinghouse.

Fig. 12. Luchtschakelaar voor verdeelinstallatie luchtgeïsoleerd binnen metalen kasten Westinghouse.

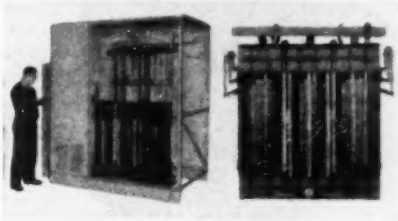


Fig. 13. Luchtgekoelde transformator Allis Chalmers Milwaukee.

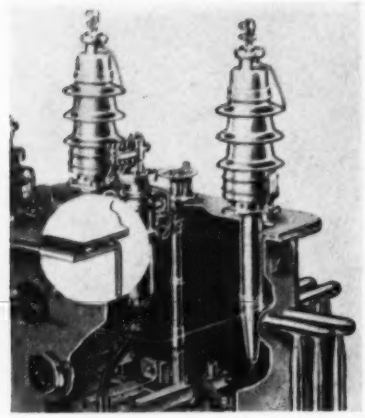


Fig. 14. Afdichting deksel transformator Westinghouse.

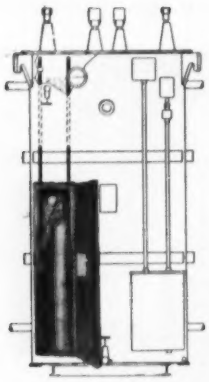


Fig. 15. Gesloten transformator met stikstof onder druk Westinghouse.

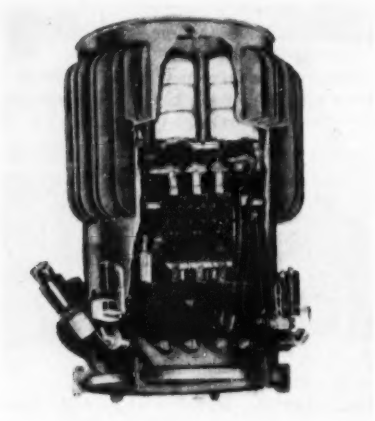


Fig. 16. Masttransformator, éénfazig.

ren, is men ertoe overgegaan de blikken onder 45° te knippen.

Een tweede, nieuwe ontwikkeling uit zich in het construeren van zgn. „dry type" transformatoren, transformatoren in uitsluitend luchtgekoelde constructie, dus zonder olie. Deze constructie heeft ten doel te geraken tot verdeel- en transformatorstations, welke geheel „olievrij" zijn en waarbij dus het brandbare medium olie, zowel in de schakelaars als in de transformatoren, is vermeden. Zoals bekend, heeft men vooral in Amerika aanvankelijk voor de transformatoren de oplossing gezocht in de richting van het gebruik van onbrandbare isolerende vloeistoffen, zoals askarel en pyranol. Aan de toepassing van deze vloeistoffen waren nadelen verbonden. Enerzijds liep de levering betrekkelijk stroef, terwijl anderzijds, in het geval er iets in de transformator gebeurde, giftige dampen ontstonden. Ook de pakking vormt hierbij een probleem. Een en ander heeft tot de ontwikkeling van het genoemde „dry type "geleid.

Het spreekt wel vanzelf, dat het uitsluitend met lucht koelen moeilijker is dan met behulp van olie, reden waarom hogere temperaturen moeten worden toegelaten. Dit nu was alleen mogelijk bij keuze van geheel andere isolatiematerialen dan men gewend is te gebruiken bij de normale constructie.

Gebruikt worden „fiber glass" en keramisch materiaal; voor de lak wordt siliconlak gebruikt, materialen met „class H insulation". Om een denkbeeld te geven van de temperatuur van het actieve gedeelte: 200° C met een temperatuur van de hot spot van 220° C Dergelijke transformatoren worden door één fabriek gebouwd tot een vermogen van 10.000 kVA in driefazige uitvoering voor een bedrijfsspanning van 15 kV, al of niet onder gebruikmaking van ventilatoren, door een andere fabriek tol 1500 kVA en dezelfde bedrijfsspanning zonder ventilatoren (fig. 13). De prijs van deze dry type transformatoren schat men 15% hoger dan die van een normale transformator, hetgeen practisch overeenkomt met de prijs van een transformator, gevuld met bijzondere koel- en isolatievloeistof.

Voor wat betreft de met olie gekoelde transformatoren heeft men, zoals bekend, in Amerika in afwijking van de Europese practijk deze zeer veel gebouwd zonder olieconservator, een constructie, welke in Europa practisch niet voorkomt. Het Buchholz beveiligingssysteem, hetwelk, zoals bekend, in de leiding tussen transformatorbak en conservator moet worden ingebouwd, heeft dan ook practisch geen toepassing kunnen vinden. In plaats daarvan monteert men differentiaal beveiliging. Men heeft in Amerika het nadeel van het weglaten van de conservator gevoeld, het vraagstuk opnieuw bezien en is tot andere constructies gekomen.

Bij grote transformatoren ontmoet men de constructie, waarbij de ruimte boven de olie gevuld wordt met een inert gas, droge stikstof b.v. Deze transformatoren worden uitgerust met een stikstofcylinder, een drietraps reduceerventiel en een „ademingsregulateur". Dit laatste apparaat laat de gasdruk stijgen tot ± 0,5 ato teneinde het gasverlies te beperken (fig. 14 en 15). Bij de kleine distributietransformatoren zou deze uitrusting te kostbaar worden. Deze worden eveneens met een inert gas gevuld, doch hermetisch gesloten, zgn. „sealed off construction". In beide gevallen is de aanraking van de olie met zuurstof vermeden en het indringen van vocht onmogelijk gemaakt. Typisch voor de bouw van grote transformatoren is dat deze veelal van het manteltype zijn.

Men somt vele voordelen van deze bouwwijze op:

a. lagere bouw met het oog op transport,
b. 20% minder gewicht; 15% minder grondoppervlak,
c. goedkope montage op de plaats van opstelling,
d. lage hijshoogte bij demontage,
e. geringe ruimten tussen actief gedeelte en bakwand, waardoor een meer effectieve koeling ontstaat,
f. gunstige capaciteitsverdeling der spoelen en dus beter bestand tegen overspanningsgolven,
g. eenvoudige kernmontage,
h. de fabricage van de spoelen vraagt minder tijd.

In het algemeen worden deze voordelen in Europa anders beoordeeld of past men andere middelen toe om bij de kerneonstructie hetzelfde te bereiken. Wat de spanningsregeling aangaat wordt, meer dan bij ons het geval is,de

trappenschakelaar aan de laagspanningszijde geplaatst. Het smoorspoelspanningsdelingssysteem wordt overwegend toegepast, terwijl bij grote vermogens vaak tot het gebruik van een afzonderlijke regeltransformator wordt overgegaan.

Bijzonderheden omtrent de vervaardiging

Voor de normale transformator past men vaak manillapapierisolatie toe in plaats van natroncellulosepapier in verband met de grotere sterkte. Bij grotere distributietransformatoren worden de wikkelingen afgesteund door bakeliet hardpapier blokken, waarbij hetzelfde blok zowel voor de afsteuning van hoog- als voor die van de laagspanningswikkeling dienst doet. De eindafstanden van de samengeperste spoelen zijn van te voren nauwkeurig berekend.

Het cold rolled steel wordt in rollen op de juiste breedte aangevoerd, hetgeen de bewerking in de fabriek vereenvoudigt.

De montagemethoden van de kernen zijn verschillend. Soms wordt een methode toegepast, waarbij de kernpoten afzonderlijk in een mal gestapeld, en daarna op de juiste afstand geplaatst worden. Vervolgens wordt het onderjuk ingevlochten. Een sterke onderverdeling in parallelle draden vindt algemeen plaats. Het drogen is, juist zoals bij ons, een tijdrovende bezigheid. Dit geschiedt soms met behulp van hete lucht in een speciale drooginrichting; voor zeer grote eenheden in de eigen bak. De warmte wordt in dit geval voor een deel opgewekt door stroomdoorgang in kortsluiting, voor een ander deel door luchtcirculatie toegevoerd. Het uit de aard der zaak in de grootste aantallen vervaardigde type is dat der kleine distributie-transformatoren; dit zijn in Amerika de masttransformatoren. Bij dit type is van fabricage aan de band sprake. Het kleinste type heeft thans een vermogen van 3 kVA, voorheen 1½ kVA. Voor de kleinere typen distributie-transformatoren bedraagt de kortsluitspanning 2,2%, voor de grotere 3,5%. Indien men de configuratie der Amerikaanse netten kent, nl. met grote afstanden en dus lagere kortsluitvermogens, is een dergelijke relatief lage kortsluitspanning begrijpelijk.

De bakken worden rolnaad gelast, met automatische lasinrichting, en zijn nu eens voorzien van koelribben, dan weer van uit plaat vervaardigde profielen, met rolnaadlas aan de bak bevestigd. De bodems worden op de romp onder gebruik van pakking door een felsnaad bevestigd, terwijl het deksel, dat voorzien is van een pakkingrand, op de romp met knevels wordt vastgehouden. In één fabriek werd geconstateerd, dat het maken van een dergelijke bak niet meer dan 6 minuten in beslag nam. Het streven werd ontmoet, de distributie-transformatoren volledig te beveiligen. Aan de hoogspanningszijde door middel van smeltveiligheden en overspanningsbeveiliging, aan de laagspanningszijde door schakelaars, welke tevens van thermische beveiliging zijn voorzien. Deze laagspanningsschakelaars, welke zich in de bak onder olie bevinden, kunnen van buitenaf bediend worden (fig. 16). Zij kunnen in een bepaalde schakeling worden toegepast zodanig, dat de thermische beveiliging tevens tot selectieve beveiliging van het laagspannings-hoofdverdeelsysteem leidt.

Het in massa vervaardigen van deze transformatoren betekent tevens het invoeren van standaardtypen. Dit betreft zowel spanningsoverzetting en kortsluitspanning als uitwendige afmetingen.

Beraadslaging

Ir ZUIDWEG: Het lijkt mij overdreven en economisch ongewenst om te veel grondstoffen hier te lande te vervaardigen.

Prof. FONTEIN: Mijn opmerking in dit verband moet beschouwd worden als een doel, waarnaar binnen de economisch gestelde grenzen gestreefd moet worden. Ik kan mij voorstellen, dat dit in Benelux verband of in Europees verband zou kunnen geschieden.

Ir V. D. SIJP: Naar mijn mening spelen de sociologische aspecten bij de productiviteit een zeer grote rol. Het lijkt mij zeer noodzakelijk, dat een team voor het bestuderen der productiviteit in andere landen naast technici ook sociologen moet omvatten.

Prof. THIERENS: Als ik mij niet bedrieg, heb ik in Amerika in fabrieken mededelingen gezien over het aantal bedrijfsongevallen in een bepaald tijdsbestek.

Prof. FONTEIN: Wij hebben bij de fabrieksingang borden gezien met mededelingen over het aantal dagen, gedurende welke geen ongevallen hadden plaats gehad.

Ir H. GIESBERS: Ik zou willen vragen of de laagspannings-verdeel rails van het eerste plaatje voorzien zijn van smeltveiligheden in aftakkasten. Volgens bestaande voorschriften van de arbeidsinspectie is het nl. in ons land niet toelaatbaar smeltveiligheden toe te passen wanneer deze buiten handbereik zijn, hetgeen de toepassing van het getoond verdeelsysteem, dat zeer besliste voordelen heeft, helaas remt.

Prof. FONTEIN: De aftakkasten zijn inderdaad van smeltveiligheden buiten handbereik voorzien.

BOEKENNIEUWS

621.385.83

M. KNOLL en B. KAZAN. **Storage Tubes and their Basic Principles.** 143 blz., 34 fig. Uitg. Wiley & Sons Inc., New York, Chapman & Hall Ltd., London, 1952. Prijs $ 3.00.

Het doel van dit boekje is het geven van een beknopte uitleg van de werkingswijze van de verschillende typen geheugenbuizen. Onder een geheugenbuis verstaat men hierbij een electronenbuis waar informatie in kan worden opgeslagen, die er op een later tijdstip weer uit kan worden verkregen.

De schrijvers geven in het eerste en derde hoofdstuk een zeer systematisch en lezenswaardig overzicht van de verschillende effecten die bij dergelijke buizen kunnen worden toegepast om een ladingsbeeld op te bouwen, het „schrijven". Dit ladingsbeeld kan vervolgens op verschillende wijzen gebruikt worden voor het vormen van een electrisch signaal of een optisch beeld, „hetlezen". Hoofdstuk twee is gewijd aan de definities van de gebruikte termen, terwijl in de hoofdstukken vier tot en met zeven een beschrijving wordt gegeven van bepaalde uitvoeringsvormen. Deze voorbeelden zijn ingedeeld aan de hand van hun toepassing en zijn verder onderverdeeld naar aanleiding van de gebruikte methoden voor het schrijven en lezen van het ladingsbeeld. Het boekje besluit met een zeer uitvoerig literatuuroverzicht.

Door het ontbreken van een nadere motivering van het gebruik van een geheugenbuis voor de bepaalde toepassingen is dit overigens zeer interessante overzicht wellicht teveel beperkt gebleven tot een systematische opsomming van in de literatuur beschreven buizen en hierdoor hoofdzakelijk van belang voor de „vakman", die het met succes als naslagwerk kan gebruiken. Bovendien zal het iemand die niet geheel vertrouwd is met deze materie zeer moeilijk zijn voor een bepaald practisch probleem

een keuze te maken uit de beschreven voorbeelden, die veelal slechts een theoretische oplossing geven. Zo is het b.v. bij het vijfde hoofdstuk, waarin weergeefbuizen met geheugen (electrisch-visueel) worden behandeld, op zijn minst twijfelachtig of één der voorbeelden zonder meer tot een redelijke oplossing zou leiden, terwijl het in de practijk reeds met succes toegepast zgn. „Eidophor-Verfahren" hierin merkwaardigerwijze niet wordt genoemd.

Het boekje is zeker niet te beschouwen als een eenvoudige inleiding tot de moeilijke materie van de geheugenbuizen, maar is overigens goed verzorgd en duidelijk geschreven.

Dr P. SCHAGEN.

621.039(42) „1946—1951"

Harwell. The British Atomic Energy Research Establishment, 1946—1951 (prepared by the Ministry of Supply and the Central Office of Information). 128 blz. 41 fig. London, Her Majesty's Stationary Office, 1952. Price 6/.—

Tot dusverre was het moeilijk om een goed denkbeeld te krijgen van de Britse activiteit op atoom-energie-gebied sedert de stichting van het „Research Establishment" te Harwell in 1946. Eindelijk is nu een samenvattend overzicht verschenen van het in de eerste vijf jaren verrichte werk, de problemen en de doeleinden die men heeft aangepakt, respectievelijk zich heeft gesteld. Alles, voor zover e.e.a. openbaar kan worden gemaakt en, natuurlijk, men kon niet te ver in bijzonderheden afdalen, noch — wat de research betreft — naar compleetheid streven.

Alles tezamen echter een interessant boekwerk (kleine druk), waarin de lezer heel wat vindt dat zijn belangstelling wekt, ofschoon men zal opmerken, dat de Britse activiteit in veel opzichten parallel loopt met de Amerikaanse, zij het dan in de regel op kleiner schaal. Atoom„brandstoffen" worden nl. in de „Commonwealth" aangetroffen!

Harwell ligt slechts 12 mijlen van Oxford, met welks Universiteit nauw contact bestaat. In Risley, Lancashire, vindt men echter het hoofdkwartier der georganiseerde productie, in samenwerking met Harwell. De industrie krijgt belangrijke opdrachten uit te voeren, welke passen in het ontwikkelingsprogramma. De universiteiten nemen langzamerhand bepaalde taken op zich.

Canada heeft, vooral in de aanvang, aanmerkelijk bijgedragen tot het op gang brengen van de Britse centra.

De publicatie behandelt oorsprong, organisatie en werkzaamheden van „Harwell", het isotopen-programma, het reactor-programma, het programma der versnellingstoestellen, het beschermen van levende wezens tegen de verschillende soorten straling, de waarneming en de meting hiervan en uiteraard het fundamentele speurwerk.

Proefinstallaties voor energie-productie zullen worden gebouwd om ervaring op te doen en m.n. de levensduur der samenstellende delen te bepalen. Met de reactors, die niet op verkleinde schaal kunnen worden gemaakt en die met de vereiste vrij hoge temperatuur continu zullen moeten kunnen werken, is men feitelijk nog in het stadium van studie en overleg. De mogelijkheid van electrische energie-productie op *normale economische* grondslagen wordt onderzocht, maar de verwezenlijking ligt nog niet in het verschiet, wel schijnt de *technische* uitvoerbaarheid nabij te zijn (vnl. voor militaire doeleinden). De materiaalkeuze is uitermate moeilijk en relatief zeer beperkt. Een omvangrijk onderzoek dezer materialen is noodzakelijk, mede omdat de invloed van kleine hoeveelheden van andere stoffen de eigenschappen, die men verlangt, aanmerkelijk kunnen beïnvloeden. De betreffende elementen werden in de gewone techniek tot dusverre weinig of niet gebruikt; hun eigenschappen waren onvoldoende bekend, veelal ook hunne productie en verwerking.

Als „koelvloeistof" komt in aanmerking een alliage van kalium en natrium (dat bij gewone temperatuur vloeibaar blijft), om via warmte-wisselaars de energie over te brengen voor de levering van stoom ter opwekking van electriciteit. Het rond te pompen vloeibare metaal wordt hevig radioactief, en zou bij een lekkage ook nog heftig branden aan de lucht!

Dat in Amerika hiermee wordt geëxperimenteerd, wil nog niet zeggen, dat het een „goede" oplossing van het vraagstuk is; er zijn ook andere mogelijkheden geopperd. Ook „Harwell" onderzoekt de practische uitvoerbaarheid van het „breeder process". Het reactorhoofdstuk is zeer duidelijk gesteld; een aanhangsel geeft verklarende details van de Harwell reactors (100 kW Gleep en 6000 kW Bepo) ter toelichting.

Uit het hoofdstuk betreffende de werkzaamheden, en dat waarin het productieprogramma wordt besproken (tamelijk vaag!) is te lezen, dat later nog reactors van grotere capaciteit werden gebouwd („Windscale" gedoopt), voor de productie van plutonium. Deze werken bij relatief lage temperatuur en worden met lucht gekoeld. In bijbehorende kostbare chemische verwerkingsinstallaties wordt het Pu afgescheiden en gezuiverd en het resterende uranium van de splitsingsproducten ontdaan; dit schijnt reeds noodzakelijk te zijn wanneer een klein percentage Pu is gevormd. — Geen geringe taken!

Ook het hoofdstuk over versnellingstoestellen (particle accelerators) is belangwekkend, met zeer goede afbeeldingen. Naar daaruit blijkt, werd de ontwikkeling van de lineaire versneller in Engeland met opmerkelijk succes bekroond.

Onder de aanhangsels van het boek vindt men een lijst van wetenschappelijke publicaties van leden van de A.E.R.E. staf, een lijst van aanbevolen lectuur voor verschillende categorieën van interessenten (nog afzonderlijk met betrekking tot de energieopwekking), een lijst van termen met verklaring, een index met bladwijzer, en de namen van afdelingschefs e.d.

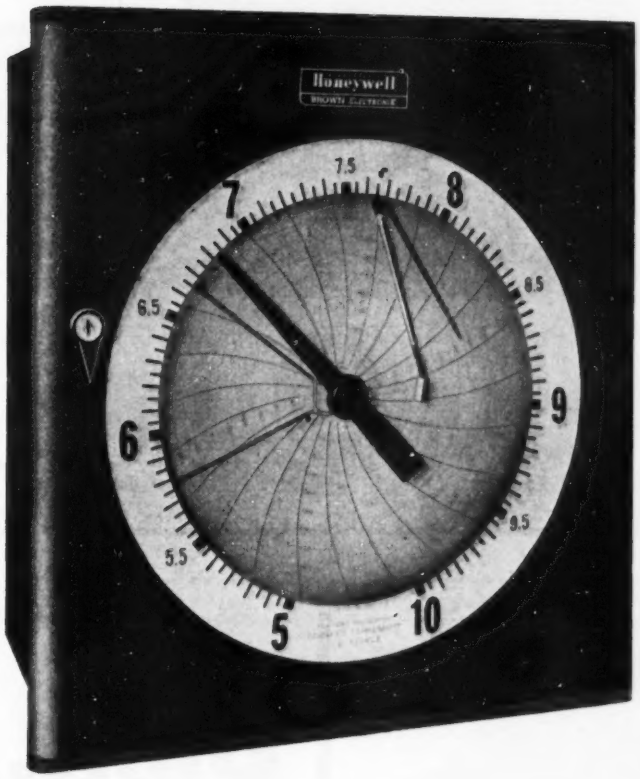
Wij zouden nog de hoop willen uitspreken, dat men publicaties van een samenvattend karakter als dit, tenminste elk jaar en prompt laat verschijnen; in de V.S. rapporteert de A.E.C. aldus halfjaarlijks aan het Congress.

Ir J. J. F. VERDONCK.

Inhoud ELECTROTECHNIEK 6: De Amer-Centrale. De electrotechnische inrichting, door ir F. A. W. H. VAN MELICK. Studiereisindrukken van de Amerikaanse electrotechnische sterkstroomindustrie, door prof. ir W. FONTEIN. — Boekennieuws: M. KNOLL en B. KAZAN, Storage Tubes and their Basic Principles, door dr P. Schagen. The British Atomic Energy Research Establishment, door ir J. J. F. VERDONCK.

Dit is de **ElectroniK**

CIRCULAR CHART RECORDER



Vraagt ons om aanvullende gegevens

één van de 4 standaard uitvoeringen van de Brown **ElectroniK** Potentiometer. Dit registratietoestel voor dag- of weekschijven, met zijn nog op grote afstand duidelijk afleesbare schaalverdeling, is uitermate geschikt om in combinatie met een electrische- of pneumatische regeleenheid, zorg te dragen voor het constant houden van diverse, voor U zo belangrijke bedrijfsomstandigheden als temperatuur, relatieve vochtigheid, pH, etc. Inbouw van programma-schijven is thans mogelijk, zodat volledige automatisering van tal van productie-processen op eenvoudige wijze bereikt kan worden.

H HONEYWELL

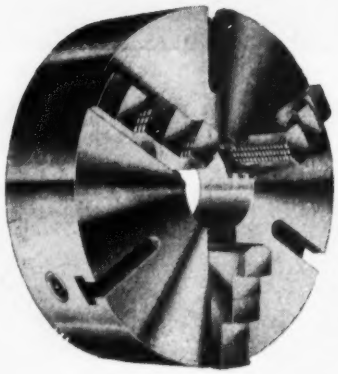
Honeywell N.V. BROWN

WIJDESTEEG 4 • AMSTERDAM • TELEFOON 33074

KANTOREN TE: BRUSSEL • LONDEN • PARIJS • STOCKHOLM • ZURICH

1262

PRATT Klauw-platen



Het beeld van volmaaktheid

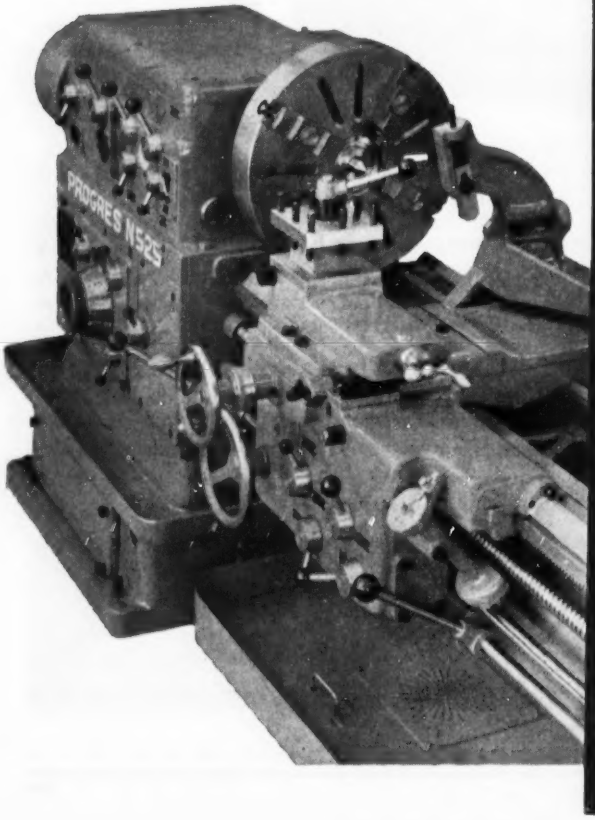
PRATT KLAUWPLATEN WORDEN IN ALLE TYPEN VERVAARDIGD EN ZIJN VERKRIJGBAAR IN EEN VOLLEDIGE REEKS AFMETINGEN.

EEN PRODUCT VAN DE GROOTSTE FABRIEK VAN KLAUWPLATEN IN EUROPA

Alleenvertegenwoordigers:

VAN RIETSCHOTEN & HOUWENS — WESTZEEDIJK 469—479 — ROTTERDAM-W.

1340-7



Progrès

DRAAIBANKEN

Altijd goed!

R. S. STOKVIS & ZONEN N.V.

1344

CONZ

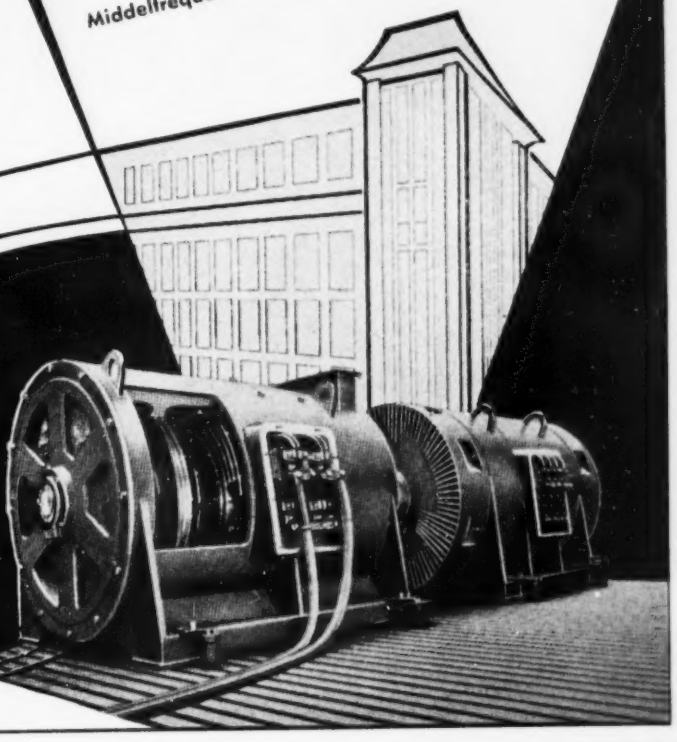
Middelfrequentie-omzetter tot 10 000 Hz

Draaistroom- en gelijkstroom-motoren en generatoren tot 1600 kW

Complete electrische uitrustingen voor hefwerktuigen

Alle soorten roterende omzetters

Schakelapparatuur voor draai- en gelijk-stroom



Fabrieksagent: Electro Import N. V.
postbus 60, telf. K 2980 no. 2146
ZAANDAM

1263-3

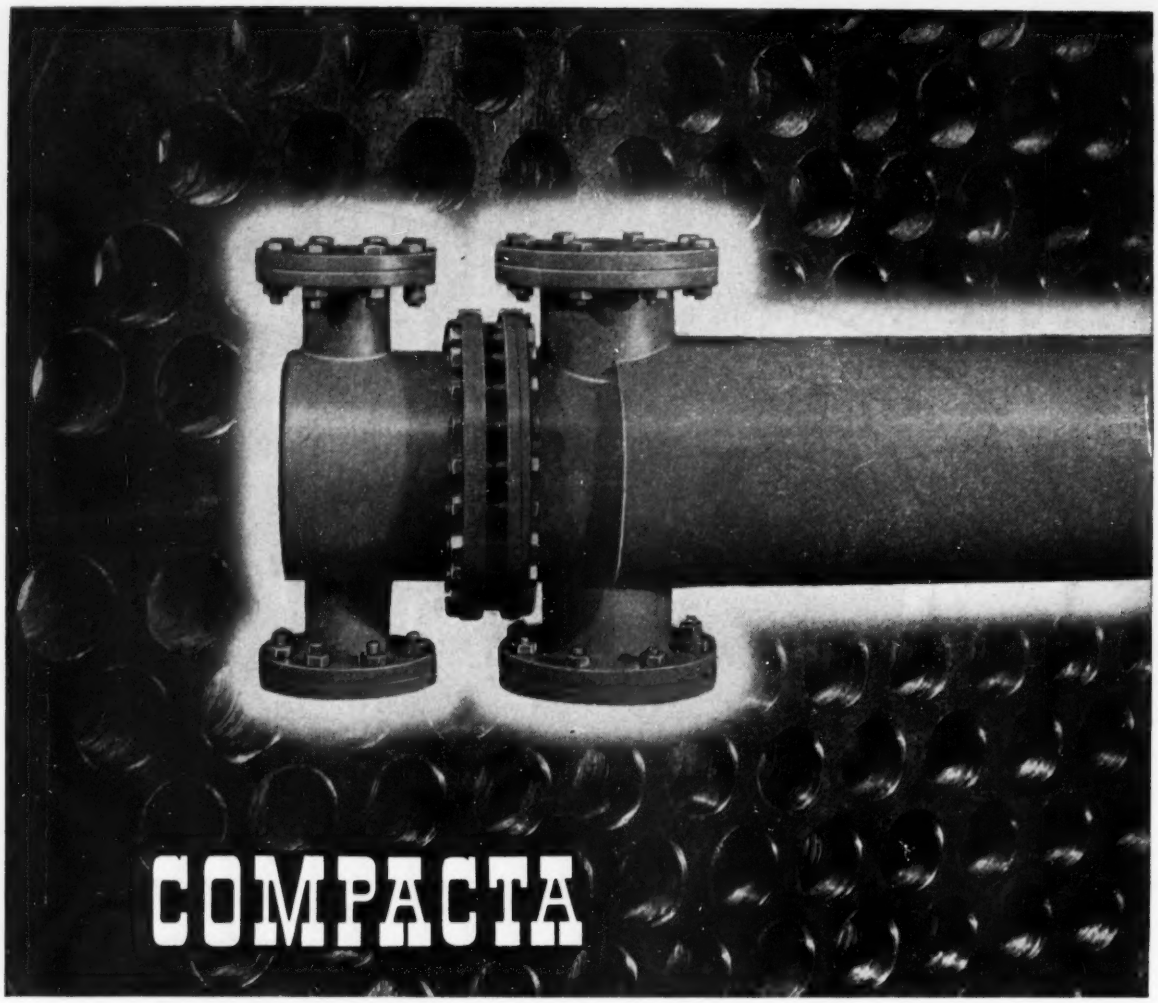
de Nederlandse Leeuwen van de weg

LEVERBAAR MET
BENZINE- EN
DIESEL-MOTOREN

DAF trucks

VAN DOORNE's AUTOMOBIELFABRIEK N.V.
Eindhoven

1409



COMPACTA

het nieuwe tegenstroomapparaat

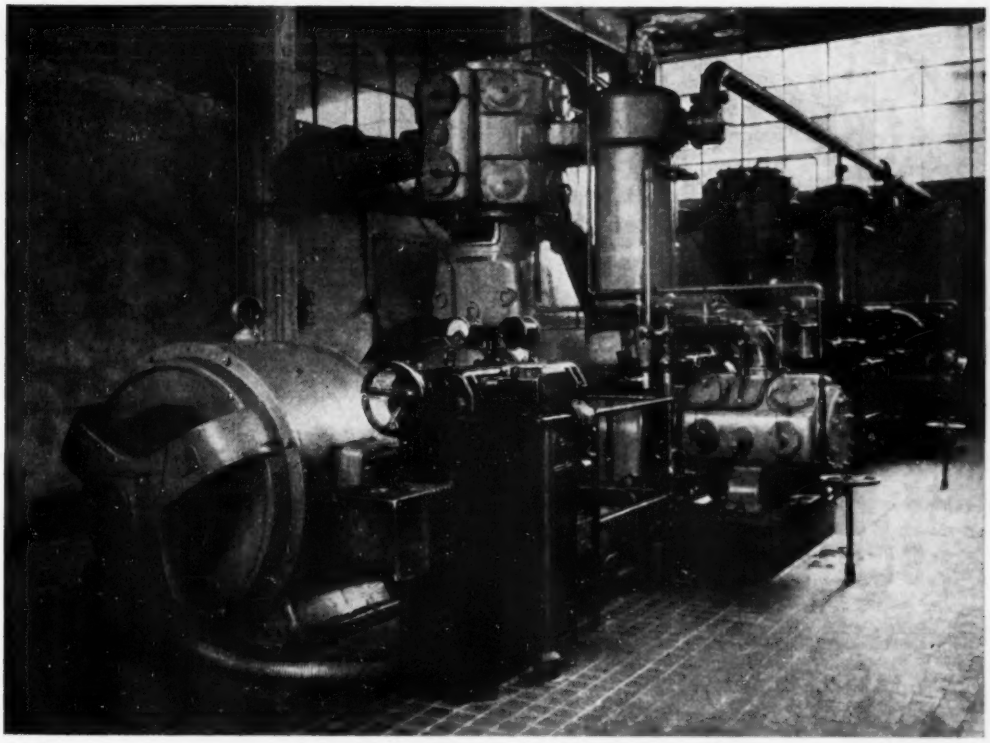
BETROUWBAAR COMPACT WETENSCHAPPELIJK

Het Compacta-tegenstroomapparaat dankt zijn naam aan het feit, dat het binnen een kleine ruimte een zeer groot vermogen bergt. Het bijzondere van het apparaat is, dat het in iedere situatie een wetenschappelijk verantwoorde oplossing biedt. De technische gegevens van warmteoverdracht en waterweerstanden van de Compacta-apparaten zijn gebaseerd op onderzoekingen aan onze apparaten, verricht door het Warmtetechnisch laboratorium van de T.H. te Delft en ons eigen laboratorium. In genormaliseerde constructie zijn de Compacta-tegenstroom apparaten geschikt voor 0,1 Ato t/m 12 Ato. Bovendien kunnen voor speciale gevallen, zoals zeer hoge drukken, oververhitte stroom, agressieve vloeistoffen of dampen, olie, sterk vervuilingsgevaar in de pijpen enz. *niet* genormaliseerde Compacta-tegenstroomapparaten worden geleverd.

Op aanvraag zendt onze afdeling Documentatie U gaarne een uitgebreide brochure

AMERSFOORTSE MACHINE- EN APPARATENFABRIEK AMAF

1238-C



2 st. „Atlas" compressor aggregaten type AR 7, elk 240 kw.

GELEVERD IN HOLLAND

Atlas Diesel

Compressoren

STATIONNAIR
TRANSPORTABEL
KLEIN

Pneumatische Werktuigen

★

ADRES: N.V. Holland Atlas, tel 35191
Breevaartstraat 48, Rotterdam

MASSA DRAAI- EN STAMPWERK

Contacten, stekkerpennen, inpersdelen, kartelmoeren, boutjes, nummerplaatjes.

DE BOER
TECHNISCHE METAALPRODUCTEN
BINNENHAVENSTR. 12
HENGELO (O) Tel. 2175-4916

1223-2

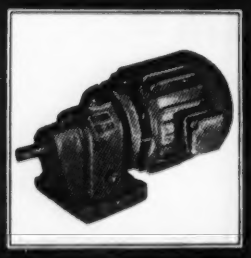
N.V. ANKER- EN KETTINGFABRIEK
„SCHIEDAM"

★

BUITENHAVENWEG 94 - TEL. 69141 - SCHIEDAM

1164

„GUSO"
MOTORREDUCTOREN



MET TANDWIELEN IN OLIEBAD —

VERKOOPKANTOOR VOOR NEDERLAND:

A. D. BOEKHOLT N.V.
GRONINGEN
AMSTERDAM ROTTERDAM

869

IN DEZE HANDEN

ligt de kracht van Uw bedrijf.
Geef ze een goed stuk gereedschap en zij doen er wonderen mee.

GRASSO HOLLAND

GRASSO biedt U een keur van
PNEUMATISCHE GEREEDSCHAPPEN
krachtig • snel • licht in gewicht

Drie factoren die voor U
PRODUCTIE-VERHOGING
betekenen

GEEN RISICO . . . DUS GRASSO

GRASSO's MACHINEFABRIEKEN N.V.-'s-HERTOGENBOSCH

1364

N.V. Algemeene Verzekering Mij
„Providentia" Anno 1897
Afdeling: Machinebreukverzekering
Herengracht 124-128 — AMSTERDAM — Telef. 40970-48259

- Uw machines zijn een kostbaar bezit
- Reparatiekosten duur
- Laat „Providentia" Uw schaden dragen

1124

VERWARMING EN LUCHTBEHANDELING

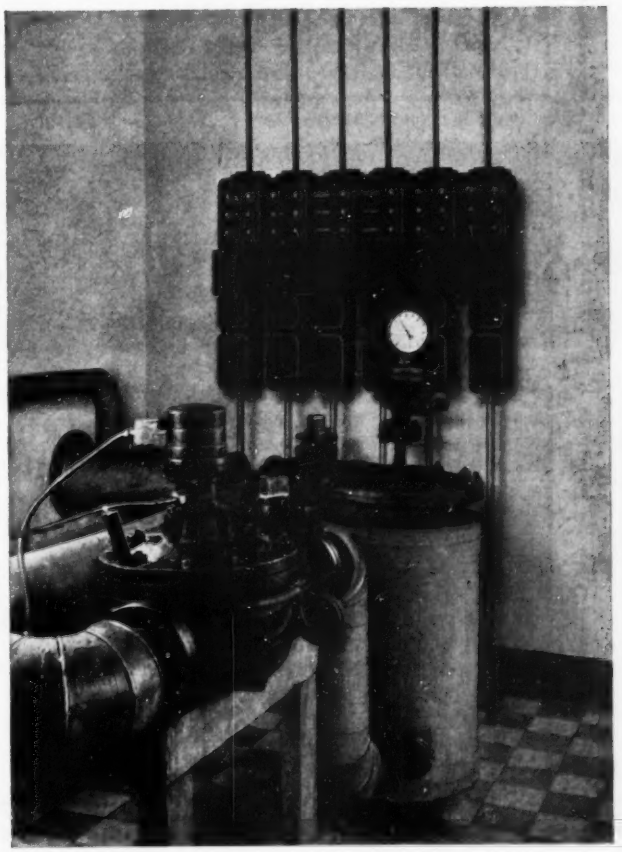
Gramer

Sedert 1913

ZWARTEWEG 21 DEN HAAG TEL. 184737*

878

KLÖCKNER-MOELLER
BONN



Bedieningsinstallatie voor Mengmachine

KASTENBATTERIJEN
VAN
PANTSERBAKELIET

zijn bestand tegen inwerking van vocht, zuren en dampen

vereisen geen onderhoud

behoeven niet geaard te worden

bieden een natuurlijke bescherming tegen gevaarlijke spanningen

ZIJN OOK VOOR UW BEDRIJF HET MEEST GESCHIKT.

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING VANANDEL N.V.

HOOFDKANTOOR: ROTTERDAM, NIEUW MATHENESSERSTRAAT 33 — TELEFOON 65000 (5 lijnen)

BIJKANTOOR: AMSTERDAM, AMSTELSTRAAT 28—30 — TELEFOON 38658

N.V. v/h H. TROOST

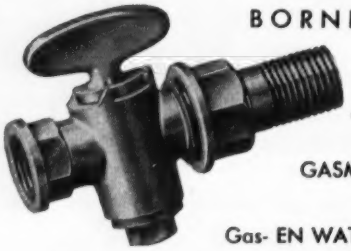
VOORMALIG PERNIS - Ring 635
TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)

Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

1345

Fa. BONS en EVERS

BORNE - Tel. K 5409-548



Fabrikant van

GASMETERKOPPELINGEN

Gas- EN WATERLEIDINGKRANEN

Verder diverse heel en halffabrikaten volgens model of tekening, alles in WARMGEPERSTE UITVOERING

1008

SWARTTOUW
SCHIEDAM

STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
APPARATEN
PIJPLEIDINGEN

1387

Wij zijn kopers van *ijzer- en non-ferro metalen*

Aannemers van Sloopwerken (ook met springstof)

SPRINGER'S METAALHANDEL

AMSTERDAM
Waterlooplein 10
Telefoon 31383

ARNHEM
Nieuwe Havenweg 15
Telefoon 26614

1298

ROTTERDAM TEL. 26508

Van Vreeswijk
Voor Verwarming

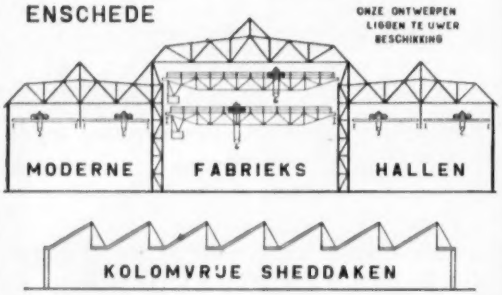
DEN HAAG TEL. 779489

987

RÖRINK & VAN DEN BROEK
CONSTRUCTIEWERKPLAATSEN

ENSCHEDE

ONZE ONTWERPEN LIGGEN TE UWER BESCHIKKING



1103

N.V. Staaldraadkabel- en Herculestouwfabriek

v.h. J.C. DEN HAAN

GORINCHEM

1292

K. J. LENTZ

Telefoon 22603

Aannemer van weg- en waterbouw-, grond- en utiliteitsbouwwerken

GRONINGEN — WAGNERSINGEL 12

1090

M. DUINTJER & ZONEN N.V.

Electrotechnische Groothandel. Wildervank, tel. Veendam 44
Grossiers, gespecialiseerd in materiaal voor KRACHTINSTALLATIES
Zeer ruime sortering in:
Gesloten en druipwaterdichte electromotoren —
Beveiligingsmateriaal — Schakelkasten —
Kastenbatterijen, compleet en in onderdelen.

1081-1

„EPATA" SNAAR-RIEMEN VOOR VLAKKE EN BOLLE SCHIJVEN,

★ in elke breedte en overbrenging van 10 tot 2000 PK.
geen aanschaffingskosten voor kostbare V-schijven,
geschikt voor Spanrollen-generatoren enz. Geen lassen, gegarandeerd max. rek 1—1½%.

N.V. Drijfriemenfabr. v/h J. G. Hoetjer (opgericht 1870) VEENDAM — TEL. 43

1337

DE INGENIEUR

W. WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 8.

De Amer-Centrale. Het werktuigkundig gedeelte

door ir F. A. W. H. VAN MELICK
Bedrijfsingenieur der N.V. P.N.E.M.

Summary: *Description of the mechanical part of the first postwar-built powerstation in the Netherlands at Geertruidenberg.*

Omtrent de noodzaak en dispositie der centrale mag ik verwijzen naar het medegedeelde in de inleiding van ir J. G. DE VOOGT en de beschrijving van het bouwkundig gedeelte van ir J. A. G. VAN DER STEUR.

Uit berekeningen en beschouwingen van economische en bedrijfskundige aard werd het hoofdontwerp bepaald tot twee turbines van ca 50 à 60 MW en elk gevoed door twee ketels. Voor het eigenbedrijf werd naast de voeding uit het openbare net, zoals in het electrotechnisch gedeelte nader wordt uiteengezet, een eigenbedrijfsturbine gekozen, welke eveneens zijn stoom betrekt uit de zelfde ketels.

Het geheel werd als een eerste onderdeel gezien van een centrale van uiteindelijk 300 ÷ 400 MW, welke in etappes van ruim 100 MW zal worden uitgebreid.

Keuze der eenheden

Ten tijde van het definitieve ontwerp in 1947 waren wij hier in Europa ten gevolge van de wereldoorlog II in de ontwikkeling van de centrale-bouw achtergebleven. De vele na-oorlogse studiereizen van de Europese experts naar de U.S.A. kunnen hiervan getuigen.

Weliswaar waren hier en daar op ons continent installaties met hoge temperatuur en drukken in bedrijf, maar meestal waren dit kleinere, veelal industriële bedrijven, welke soms zelfs een experimenteel karakter droegen.

Uit de vele gegevens omtrent de bedrijfsvaardigheid, welke ons van de nieuwere centrales uit de U.S.A. bereikten, werd in overleg met ketel- en turbinefabrikant voor stoomtemp. aan de uitlaat van oververhitter 510° C gekozen en een ketelconcessiedruk van 98 ato. Voor de stoomturbine waren deze gegevens 500° C resp. 80 ato. Het verloop en de verwachtingen van de kolenprijzen spoorden nl. aan om een installatie te ontwerpen, waar een zo zuinig mogelijk kolenverbruik aan grote bedrijfszekerheid gepaard ging. Hierbij werd bewust de toentertijd in Engeland als standaard beschouwde temperaturen en druk, nl. 63,5 ato en 482° C, voor de stoom aan de inlaat van de turbine overschreden om aan deze eerste eis mede te voldoen.

In de onderverdeling der eenheden, te weten het aantal ketels per turbine, durfde men toentertijd nog niet het in Amerika veel gekozen unit-systeem te volgen. Hierbij voedt een ketel rechtstreeks een turbine en bestaan er streng genomen geen interconnecties aan stoom- of waterzijde met andere ketel-turbine eenheden. Enerzijds omdat de bedrijfsvaardigheid van een ketel geringer werd geacht dan van een turbo-aggregaat, terwijl anderzijds de lage nachtbelasting tot zeer lage ketelbelasting zou leiden, waarbij de stabiliteit van de ontsteking in gevaar zou komen.

Uit practisch bedrijfskundig oogpunt werden twee ketels per turbine gekozen.

Daar tevens de eigenbedrijfsturbine (E.B.T.) door dezelfde ketels gevoed moest worden, ontstond een stoomverbindingsleiding tussen de hoofdturbo-aggregaten, waarvan de E.B.T. naar keuze de stoom kan onttrekken van het eerste of tweede paar ketels.

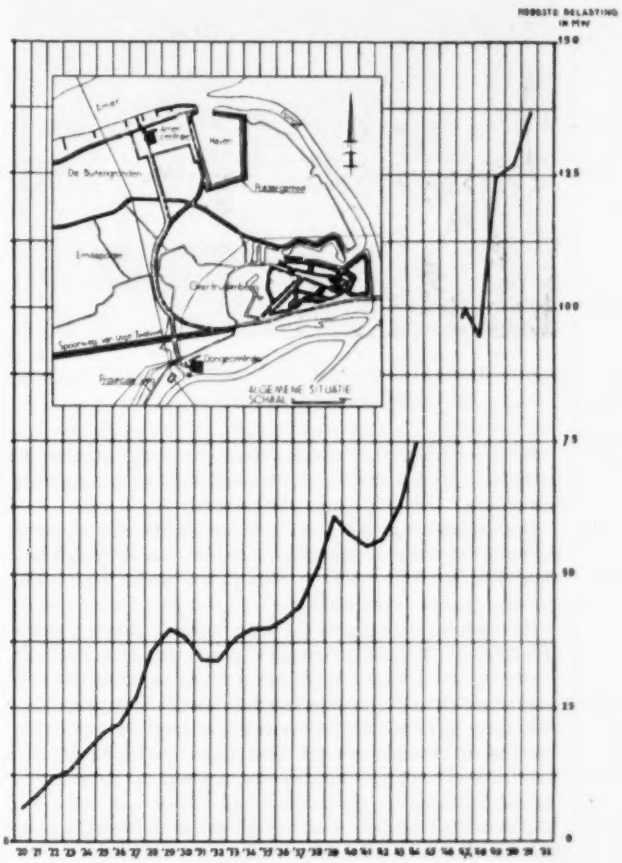


Fig. 1. Stijging belasting P.N.E.M. centrales.

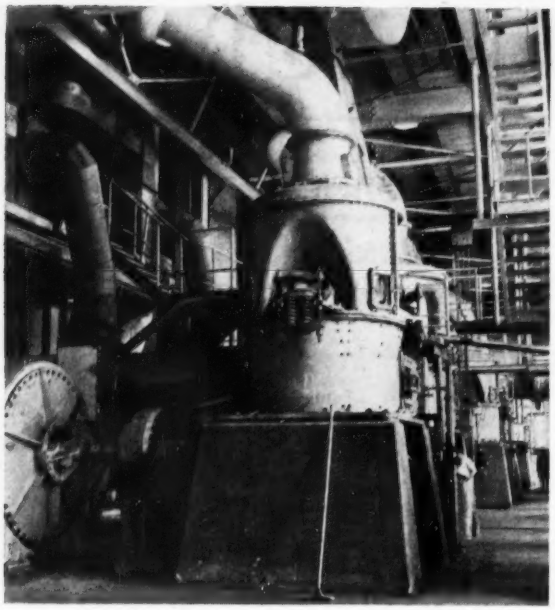


Fig. 2. Poederkoolmolen met exhauster.

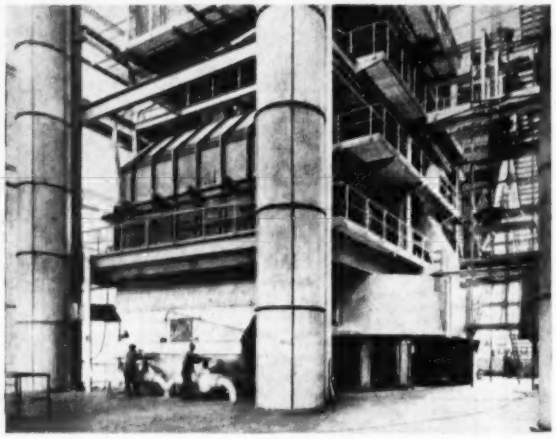


Fig. 3. Aanzicht achterzijde van ketel met links automatische voedingklep en rechts handvoedingklep.

De grootte der turbo-aggregaten werd bepaald door de toename van het debiet en anderzijds eveneens door de verhouding van dag- en nachtbelasting.

De eenheden van 50 + 60 MW zijn echter niet te groot gekozen, zoals uit de jaarlijkse toename van de piekbelasting (kW) en het debiet (kWh) blijkt, welke op nevenstaande grafiek is weergegeven.

Bij een verhouding van 1/4 tot 1/3 van de laagste nachtbelasting tot de toen heersende dagbelastingspiek zou men echter bij zeer grote eenheden tot zeer ongunstige schoepenrendementen in de laagste trappen komen met grote slijtage tot gevolg, terwijl bovendien het hierboven gestelde voor de ketels mede in rekening moet worden gebracht. Tevens diende men zich ook te vergewissen dat de gunstige dagrendementen bij normaallast van nog grotere eenheden niet door de slechtere nachtrendementen aanzienlijk werden gereduceerd.

Toen men tot vier ketels besloten was, bleek het aantrekkelijk deze max. continu-belasting (130 t/h) dezer ketels zo te kiezen, dat drie ketels ongeveer het nominale vermogen der turbines kunnen leveren.

Voor deze ketelgrootte bleken poederkoolketels het meest aangewezen type te zijn. Met de brandstof werd rekening gehouden met magere Limburgse fijnkolen, waarbij de mogelijkheid bestaat ook vluchtiger kolen te verstoken en zo de ketel „omnivoor" te maken.

Ketels

Zoals reeds vermeld zijn de vier ketels voor levering van stoom van 510° C en 98 ato concessiedruk.

De capaciteit per ketel is 110 t/h normaal en 130 t/h max. continu. Het gegarandeerde rendement voor deze belastingen is 86,5 % resp. 86,3 % bij kolen met minimum 10% vluchtige stoffen en max. 13% vocht en 13% as.

Tijdens het ontwerp bleek, dat voor dergelijke ketels in Europa de materiaalpositie niet rooskleurig was en de levertijden lang.

Dank zij de hulp van de toenmalige E.C.A. konden de essentiële delen van de ketels via de Kon. Mij. „De Schelde" bij Combustion Engineering Superheater Inc. te New York worden besteld in April 1949. De tegenwaarde van het benodigde dollarbedrag bedroeg ca 8,5 millioen gulden.

Het plaat- en kokerwerk, de montage, bemetseling en isolatie werden door „De Schelde" alhier uitgevoerd.

In Juni 1950 werd reeds met de montage van de ketels begonnen en in September 1952 de eerste ketel drooggestookt.

De ketels zijn van het drie drum-type met fin-tube-economiser, Ljungström luchtverhitter en hangende tweedelige oververhitter. De vuurhaardwanden bestaan uit zgn. fin-tubes behalve de achterwand, waarvan de pijpen geen vinnen hebben.

De kolen worden per ketel door twee poederkoolmolens met ieder een capaciteit van 9 t/h gemalen, gedroogd en met behulp van een exhauster en cycloon naar een poederkoolbunker getransporteerd van ca 86 ton inhoud. Uit deze bunker wordt de poederkool door 6 voeders naar 12 verticale branders gevoerd om in een U-vlam te verbranden.

De poederkoolbunker is zeer ruim gekozen en in het ketelstatief opgehangen. Door een grote voorraad poederkool voor de belastingpiek gereed te hebben kan men gedurende deze tijd de molens stoppen en spaart op deze wijze een vermogen van ca 2000 pk.

De poederkoolbunker heeft bovendien een compartiment voor ca 14 ton poederkool van hoogvluchtige kolen. Door een schuifbeweging kunnen twee voeders, dus vier branders, met deze kleine bunker verbonden worden.

Bij lagere belastingen of plotseling optredende moeilijkheden met de poederkool van laagvluchtiger gehalte kan men zodoende het vuur stabiliseren.

Weliswaar zijn er ook nog een zestal oliebrandertjes in de voorwand, doch deze zijn van zulk een geringe capaciteit — ieder 200 l/h — en primitieve uitvoering, dat zij uitsluitend voor het opstoken dienen.

De te verstoken olie is huisbrandolie.

De stoomtemperatuurregeling geschiedt door rookgaskleppen, welke de rookgaspassage naar gelang van de stoomtemperatuur meer of minder door de ketelpijpenbundel leiden in plaats van door de oververhitter.

De vliegas wordt grotendeels (92%) afgescheiden door een natte vliegasvanger systeem Modave, waarna de rookgassen, welke met een temp. van ca 154° C de luvo verlaten, afgekoeld zijn tot ca 87° C bij intrede van de zuigtrekventilator.

De rookgassen van twee ketels worden door deze ven-

tilatoren via een plaatijzeren leiding, welke aan de binnenzijde door een bitumenproduct wordt beschermd, in de schoorsteen geblazen.

Deze rookgasleiding is tussen de ketels aan de bedrijfsvloer opgehangen. De rookgassnelheid bedraagt hierin maximaal ca 13 m/sec.

De grove as valt in een natte astrog, welke onder de naar elkaar toegebogen pijpen van de vuurhaard- voor- en achterwand is geplaatst.

Eenmaal per dienst wordt deze door een waterspoelsysteem leeggespoten, terwijl normaal deze trog door een waterdichte schuif is afgesloten en de trog gevuld is met water.

Het roetblazen der ketels geschiedt met lucht van hoge druk (ca 17 ÷ 20 ato). De bediening der roetblazers geschiedt door middel van drukknoppen op het ketelmeetbord en kan zelfs geheel automatisch in bepaalde volgorde geschieden.

Voor elke ketel zijn alle hulpwerktuigen paarsgewijze opgesteld behalve de luchtverhitter, waarvan er slechts één per ketel is.

De motoren van het maalcircuit zijn alle kortsluitankermotoren met een constant toerental.

Voor de aandrijving van zuigtrek- en onderwindventilatoren zijn regelbare motoren gekozen om de belastingsvariaties zo verliesvrij mogelijk te volgen. De primaire luchtventilator loopt met een constant toerental.

De voedingwaterregeling geschiedt door een automatische Copes-Flowmatic-regeling, welke op twee impulsen reageert, nl. het waterpeil en de stoomafname (stromingsweerstand in de oververhitter). De bediening van de voedingklep door het geverapparaat geschiedt met regellucht.

Naast deze automatische voedingklep, welke ook door de hand met regellucht vanaf het ketelmeetbord bestuurd kan worden, is op de bedrijfsvloer nog een handvoedingklep opgesteld (fig. 3).

Het ketelmeetbord (fig. 4) omvat alle benodigde instrumenten en bedieningsknoppen voor afstandsbediening of automatische ketelregeling.

Voor de automatische ketelregeling is voor twee ketels een oliehydraulisch systeem, hetgeen reeds voor een ketel geheel in bedrijf is en deze ketel de stoomdruk voor de gehele centrale practisch constant hield.

Voor het tweede paar ketels is een luchtregelsysteem gekozen, dat echter nog niet automatisch in bedrijf is geweest door het ontbreken van enkele onderdelen.

Turbinezaal

Hierin zijn opgesteld de drie turbogeneratoren van het fabrikaat Brown Boveri. De twee hoofdaggregaten zijn voor 50/56 MW, 10—12 kV, 3000 opm., 80 ato en 500° C. Het eigenbedrijfsaggregaat voor 7,2/9 MW en 10,4 kV en overigens voor dezelfde condities.

Met het oog op een gemakkelijke bedrijfsvoering werden de drie koppen der machines naar elkaar toegeplaatst, zoals op de plattegrondtekening is te zien (zie bouwkundig gedeelte).

Deze reactie-turbines met voorgeschakeld curtisswiel hebben vijf resp. drie aftappen voor voorwarming van het condensaat tot max. 204° C resp. 144° C.

De stopbussenstoom wordt afgezogen en als condensaat teruggewonnen. De hoofdturbines zijn drie-huizig. De eigenbedrijfsturbine is twee-huizig. Bij alle turbines worden de axiale krachten door de schoepen zelf in evenwicht gehouden zonder evenwichtscylinder. Slechts voor kleine restkrachten of tijdelijk optredende heeft elke hoofdturbine twee Mitchell-kussenblokken, terwijl bij de E.B.T.

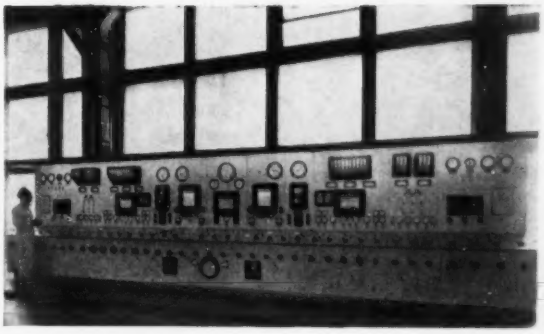


Fig. 4. Ketelmeetbord voor 2 ketels.

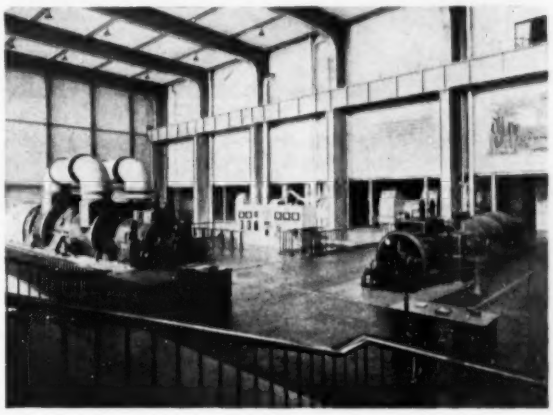


Fig. 5. Turbinezaal (met een hoofdgroep en eigenbedrijfsaggregaat).

er met één kan worden volstaan. Elk dezer axiaalkussenblokken wordt door een apart doek-oliefilter tegen verontreiniging beschermd.

Deze turbines zijn gemonteerd op uit profielijzer gelaste stalen fundamenten van ca 10,20 meter hoogte.

Door deze toepassing van staal in plaats van gewapend beton werd zeer veel ruimte onder de turbines gewonnen voor het passeren der vele leidingen. Voor de bedrijfsvoering heeft het geheel tevens aan overzichtelijkheid gewonnen.

Het fundatiegewicht is slechts ca 1/15 van dat van beton, waardoor dus een lichtere fundatie, wat in sommige gevallen van voordeel kan zijn. In het onderhavige geval was tevens een bijkomend voordeel, dat het stalen fundament in de fabriek gereed kon worden gemaakt en in kortere tijd met veel geringere bezwaren van stof en ruimte werd gemonteerd. De berekening van deze fundamenten geschiedde onder verantwoording van de turbine-leverancier door een hierop gespecialiseerd constructiebureau.

De generatorkoeling geschiedt door twee separaat onder de generator opgestelde schroefventilatoren van elk 100 kW., welke in het koellichtcircuit zijn opgenomen.

Het bouwkundige gedeelte geeft aan, welke redenen er toe geleid hebben om het voedingsstation met zijn voorwarmers en voedingspompen onder één overspanning van ca 30 m in de machinezaal op te nemen.

De kraan, welke deze overspanning overbrugt, kan van de spoorzijde tot aslijn turbine een last van 140 t heffen en over de rest der overspanning 100 ton, waarover een kat loopt met een hijsblok voor 140 t en een voor 10 t.

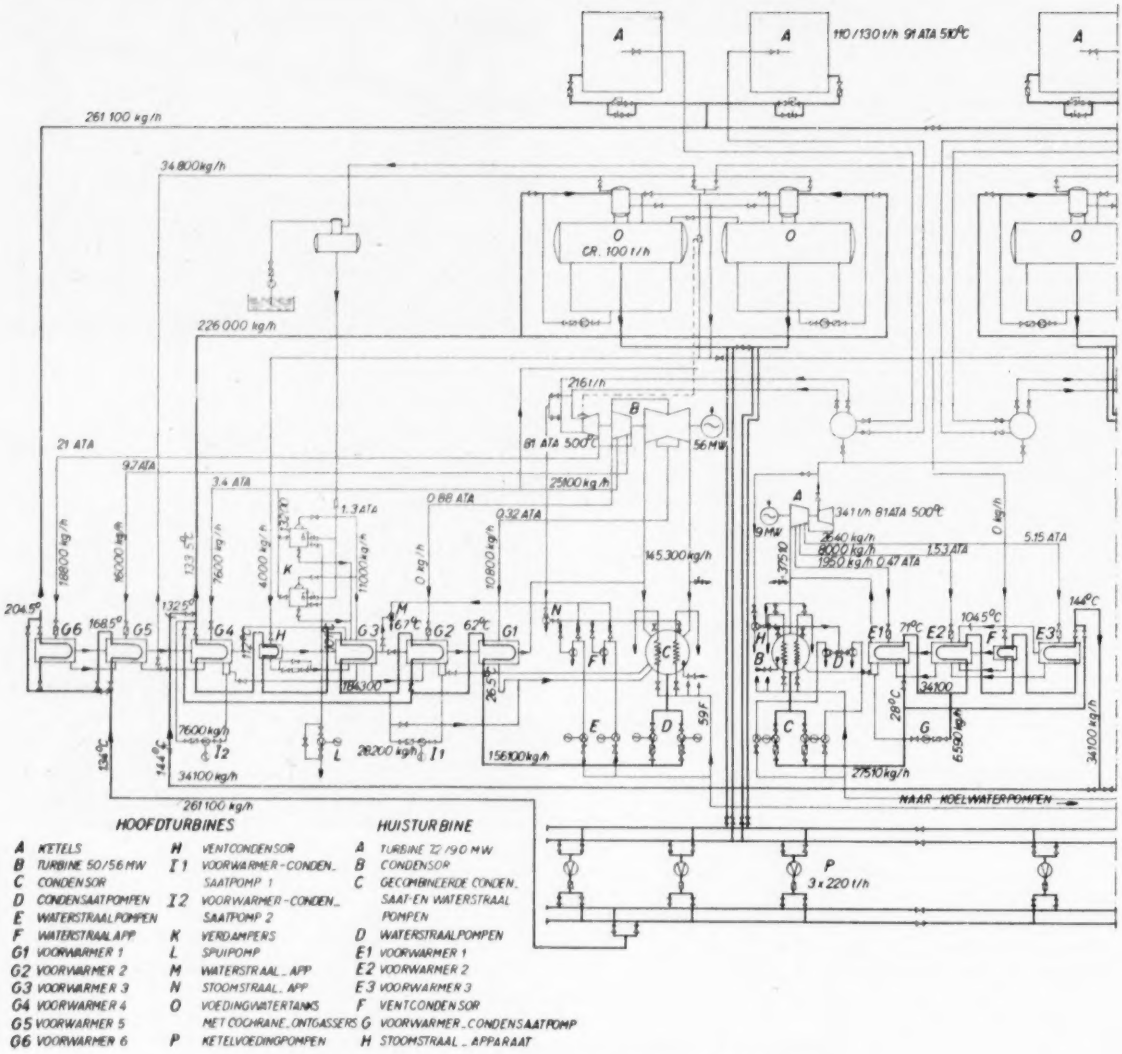


Fig. 6. Schema stoom- en voedingleidingen Amer-Centrale.

Deze grote belastingseis heeft men gesteld, omdat tevens met deze kraan in de toekomst ook grotere statoren dan de reeds gemonteerde (80 t) gehesen kunnen worden en tevens doet deze kraan dienst voor de montage en eventuele revisie der voorspantransformatoren.

Voedingsstation

Behalve de vijf- resp. drie voorwarmers, welke bij de resp. aftappunten der turbines behoren, is in elk voorwarmcircuit nog een wasemlucht-condensor opgenomen, aangeduid met de letter H resp. FG, waarin de stoom uit het stoomluchtmengsel van de ontgasser wordt neergeslagen en de lucht via de condensor der turbines ontwijkt. Bovendien is in elk circuit der hoofdaggregaten nog een wasemstoomcondensor der bijbehorende verdampersinstallatie ingeschakeld. In deze laatste circuits zijn de laatste twee voorwarmers na de voedingpompen geplaatst en dus als hoge druk voorwarmers (max. 125 ato) geconstrueerd. Welbewust is de plaats van de voedingpomp in de rij der voorwarmers gekozen uit een oogpunt van grotere bedrijfszekerheid van voedingspompen met niet te hoge watertemperaturen (134° C) en een zo groot mogelijk reservoir aan de zuigzijde, hetgeen bij plaatsing aan het einde der rij voorwarmers door de hoge druk (ca 22 ato) tot beperkingen zou moeten leiden.

Ontgasser

Na het passeren der L.D. voorwarmers wordt het condensaat ontgast tot max. 0,005 mg/l zuurstof in Cochrane ontgassers, waarvan er twee parallel aan elk hoofdaggregaat zijn opgesteld. De ontgassing geschiedt hier met aftapstoom der turbine, welke separaat van het water in de ontgasser wordt binnengeleid en in gelijkstroom over gietijzeren voorwarmers- en ontluchtingsrooster het water tot de verzadigings-temperatuur van de stoomdruk opwarmt en tevens ontgast. Uit de ontgassers stroomt het water in de daaronder liggende voedingwatertanks van elk 100 m³ max. nuttige inhoud. De druk en temperatuur in deze ontgassers varieert met de druk van de aftapstoom der turbine, dus met de belasting. Het niveau in deze tanks is niet constant, daar de gehele condensaat- en voedingwatervoorraad van het gesloten circuit zich hierin bevindt.

Deze ontgassers en reservoirs zijn voor 4 ato-concessiedruk uitgevoerd en geheel uit vloeistaal, behalve de ver-

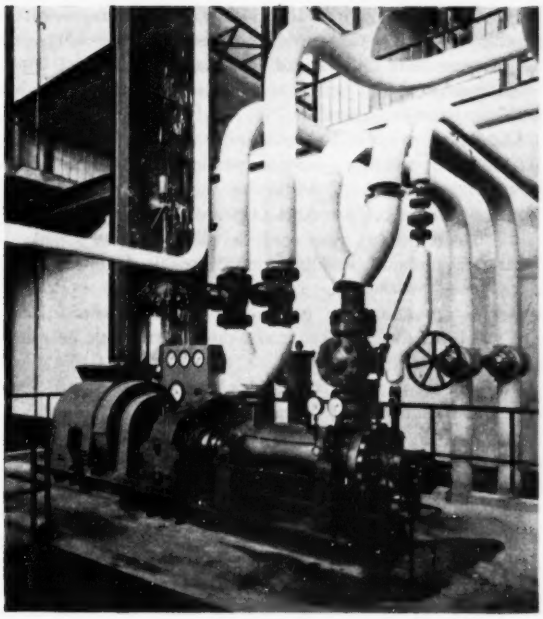


Fig. 7. Toerenregelbare voedingspomp.

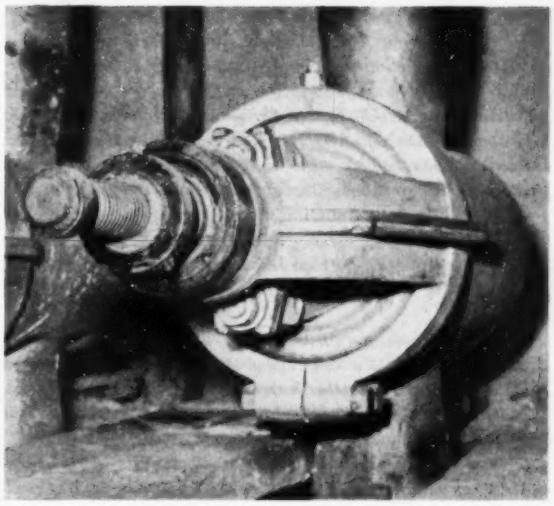


Fig. 8. Voedingwaterafsluiter in verticale leiding gelast.

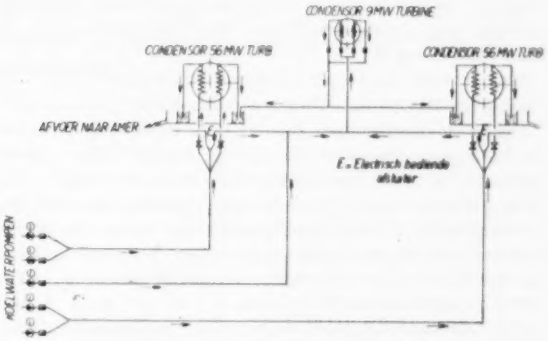


Fig. 9. Koelwatervoorziening voor de turbines.

melde roosters. Voor de goede conservering zijn zij inwendig geheel geapexiord. Door het wegvallen van elk sproeisysteem wordt geen extra drukhoogte van de condensaatpomp hiervoor gevraagd en door de absoluut gescheiden stoom- en waterruimte wordt een terugvloeien van water in de aftapleiding der turbine geheel vermeden. Om absoluut een terugvloeien van verzadigde stoom uit de ontgasser door de aftapleiding in de turbine te voorkomen bij gesloten hoofdstoomafsluiter der turbine is een aparte olie-gestuurde terugslagklep in deze leiding geplaatst, welke met de hoofdstoomafsluiter geopend en gesloten wordt.

Voedingpompen

Voor elk hoofdaggregaat al of niet gecombineerd met de E.B.T., zijn drie voedingpompen opgesteld. Twee worden hiervan met een tandwielkast door een sleepringankermotor aangedreven en de derde rechtstreeks door een kortsluitankermotor. Alle pompen zijn qua capaciteit (220 t/h), drukhoogte (998 m.W.K.) en toerental (2980 owm) identiek, waarvan echter twee van Nederlands en de andere van Zwitsers fabrikaat.

Door de regelbaarheid der sleepringankermotoren kan elk onnodig smoorverlies worden voorkomen met voorkoming van energieverlies en slijtage aan de regelapparatuur. Als impuls voor de toerenregeling wordt gebruikt het drukverlies over de voedingwaterregelaar, welke dan ca 5—7 atm bedraagt.

De capaciteit der pompen is zodanig gekozen, dat het debiet van één pomp met max. toerental voldoende is voor:

een hoofdaggregaat op max. vermogen (56 MW) of
een hoofdaggregaat en de E.B.T., ieder met niet meer dan hun nominaal vermogen.

Bij overschrijding hiervan moeten twee pompen parallel met gereduceerd toerental draaien.

De reservepomp, waarvan de electrische motorvoeding van een andere stroombron komt als van de regelbare motoren, staat steeds bedrijfsgereed, en kan zonder voorverwarmen ter plaatse of van de turbinevloer of vanaf het ketelmeetbord worden ingeschakeld, waarbij de 1300 PK-motor direct op het 3 kV-net wordt geschakeld. De binnenwerken der pompen zijn van monelmetaal. De Sulzerpomp is van het type *barrel-casing* met 11 schoepenwielen, terwijl de Storkpomp een ledenpomp is met 9 schoepenwielen.

De voedingpompen staan met de voorwarmers op een laagliggend bordes boven de begane-grond vloer, zodat de daaronder liggende ruimte zeer geschikt is voor het leidingverloop.

Hoge druk leidingen

De voedingwaterleidingen zijn van koolstofstaal en de afmetingen 167/191 mm en bij de ketels 128/146 mm. De max. voedingwatersnelheden zijn 3 à 6,3 m/sec. De appendages zijn alle in de leidingen gelast behalve bij de regelafsluiters aan de ketels.

Het zijn alle wigafsluiters, aan beide zijden dichtend met gestelliteerde dichtingsvlakken en roestvrijstalen spindel. Voor de stoomafsluiters geldt hetzelfde, behalve dat hierbij de spindel uit een genitreerd stalen stang bestaat. De huizen der afsluiters bestaan uit smeedstaal, dat in vorm voorgesmeed is en waaraan de pijpstukken zijn aangelast. Het spindeldeksel heeft een breech-lock-sluiting met dichtingslas. De afsluiters zijn van het Ferranti-type, d.w.z. de afdichtingsdoorsnede is geringer als de pijpdiameter.

De verhoudingen zijn: 167/125, 128/80 voor de voedingwaterafsluiters en 180/125 voor de stoomleidingen.

Het materiaal dezer hoofdstoomleidingen is chroommolybdeenstaal met 0,85% Cr. en 0,4—0,5% Mo. van de kwaliteit Marwe 17 L der Mannesmann-Rohrwerke. De leidingdiameters zijn 180/216. Het materiaal der afsluiterhuizen is hetzelfde als van de leidingen, zodat het lassen geen bijzondere moeilijkheden gaf.

Koelwatercircuit

Fig. 9 toont schematisch het circuit. Voor de dispositie verwijs ik U naar het gestelde in het bouwkundige gedeelte.

Door de wisseling van de eb- en vloedstanden en bovendien de L.L.W. (laagste laagwaterstand) van—2,20 m N.A.P., alsmede de H.H.W. van +4,80 N.A.P., welke na de inpoldering van de Biesbosch wordt verwacht, werd niet alleen de plaats van het pomp- en filterhuis zo dicht mogelijk aan de rivier bepaald, maar tevens de gekozen opstelling van pomp en filters. Om bij L.W. cavitatie te vermijden moest de schoepintrede voldoende diep onder dit niveau plaats vinden, terwijl ook nog bij L.L.W. een zeker bedrijf gewaarborgd moest blijven. Voor deze grote diepten was een verticale pomp het aangewezen type. De pompen zijn propellorpompen, type Gill, twee traps en hoog rendement (87%).

Om dezelfde reden als hierboven aangegeven wordt de inhangdiepte van het filter ook zeer groot.

Teneinde opeenhoping van het slib onder in de filterput te vermijden, waardoor de slijtage van de filter wordt verminderd, vindt de inlaat van koelwater onder het filter plaats en voorkomt aldus een afzetting van de vaste bestanddelen (zie bouwkundig gedeelte, fig. 8). De filters kunnen met vier snelheden roteren en worden door krachtige spoelpompen schoongespoeld. De perforatie is $\frac{1}{4}''$ vierkant in gegalvaniseerde platen.

De koelwaterpompen worden door poolomschakelbare motoren 250/160 kW en 585/485 omw/min 3000 V. aangedreven.

In de zomermaanden, bij koelwatertemp. boven de 15° C, lopen de pompen met het hoge toerental en een debiet van ieder 6000 m³/h, terwijl dit debiet 's-winters slechts 5000 m³/h per pomp is. Voor de eigenbedrijfsturbine is slechts één koelwaterpomp opgesteld, maar kan bij uitvallen dezer pomp door het openen van twee electrisch bediende afsluiters koelwater uit andere pompcircuits worden toegelaten. Om zoveel mogelijk statische opvoerhoogte terug te winnen monden de koelwaterafvoerleidingen in een waterslot uit, waardoor ca 7,5 meter hevelwerking wordt verkregen. Het koelwater wordt door een chloorgasinstallatie intermitterend gechloreerd, waardoor de algen- en slijmvorming in de condensorpijpen geheel wordt voorkomen.

Watersuppletie

Voor de koeldoeleinden wordt behalve van het rivierwater tevens nog van bronwater gebruik gemaakt. Dit laatste vooral waar geringe koelwaterverbruiken zijn en vervuiling van kleinere koelers gevreesd wordt.

Het bronwater wordt aan twee bronputten van 150 meter diep, op het centrale terrein gelegen, onttrokken door diepwelpompen met ondergedompelde motor. Deze pompen met een max. capaciteit van 70÷100 m³/h persen het water door een gesloten ontijzeringsinstellatie in voorraadtanks, welke onder het dak van het bunkerhuis zijn opgehangen en een gezamenlijke inhoud van ca 225 m³ hebben. Voor noodvoorziening mondt hierin ook uit een toevoer van de Waterleiding Mij. Vanuit deze reservoirs geschiedt, behalve de vermelde koelwatervoorziening ook de toevoer naar de onthardingsinstallatie met een capaciteit van $2 \times 12\frac{1}{2}$ m³/h, welke voor aanmaak van het ketelvoedingwater dient.

Daar de hardheid van het water, ca 11° D, bijna uitsluitend van tijdelijke aard is, werden H-ionen-wisselaars gekozen, welke deze tijdelijke hardheid in koolzuur en de blijvende hardheid in zout- en zwavelzuur veranderen. Het effluent wordt door een beluchtingstoren geleid alwaar het koolzuur wordt uitgedreven. In de uitloop van deze toren worden de zuren geneutraliseerd door een waterige oplossing van natronloog en trinatriumfosfaat. Dit geschiedt automatisch door een registrerende en pneumatisch regelende p -meter.

Het ontharde water vloeit dan met een p_H-waarde van ca 9,2 in twee betonnen reservoirs van ieder 100 m³ inhoud, welke aan de binnenzijde met een chloorrubberverf zijn behandeld. Van hier uit wordt zowel de Donge- als de Amer-Centrale van onthard water voorzien.

In deze laatste wordt dit ontharde water, dat echter nog enig koolzuur (ca 5 mg/l) en veel zuurstof bevat, vóór dat het in de verdampers intreedt, ontgast.

Het suppletie- waterverbruik van de Amer-Centrale is slechts gering en bedraagt nu ca 0,25—0,4%, dank zij het roetblazen der ketels met perslucht in plaats van stoom en de dichte condensors met beiderzijds ingewalste pijpen, waardoor het spuien van de ketels overbodig wordt.

Tot heden wordt bij het langer uit bedrijf stellen de ketel geheel geledigd om het silicaat te verwijderen, dat door achtergebleven zandresten — uit de montagetijd schijnbaar — nog steeds in oplossing raakt.

Het ketelwater heeft een totaal zoutgehalte van ca 50—60 mg/l. De eisen zijn een p_H-waarde van 10,4—10,8 en een P_2O_5-gehalte van ca 15 mg/l.

De p_H-waarde wordt bereikt door toevoeging van natronloog ca 20 mg/l en het fosfaat wordt als trinatiumfosfaat toegevoegd.

Kolentransport

Voor het verloop van de transportrichting der kolen mag ik verwijzen naar het gestelde in het bouwkundig gedeelte. Voor het horizontale transport worden uitsluitend transportbanden gebruikt en weliswaar rubberbanden waar de kolen over de kop, dus in de lengterichting van de transportband, worden afgestort en staalbanden wanneer de kolen terzijde van de band worden afgeschoven.

Het verticale transport geschiedt vanuit het schip in de bunkerwagen met een topgrijperkraan en indien kolen per spoor aankomen vanuit de kipperput met een Redlertransportketting tot op dezelfde band.

Tenslotte is er nog het verticale transport vanaf de rubberbanden onder het kolenterrein tot boven de ketelbunkers, dat met een bakkenconveyor geschiedt.

De loscapaciteit vanaf het schip op het terrein is ca 200 t/h. Vanaf het terrein in de ketelbunkers ca 150 t/h.

Op het kolenterrein kunnen totaal ruim 60.000 ton worden opgeslagen.

Per ketel is een bunkercapaciteit van bijna 1000 m³, waarvan ca 10% voor hoogvluchtige kolen.

Bij het ontwerp van dit kolentransport heeft men vooral het weder opnemen der kolen zoveel mogelijk willen beperken, hetgeen tot een transporttunnel in de lengterichting onder het kolenterrein geleid heeft. De kolen worden op het terrein boven de trechtervormige openingen in deze tunnel opgehoopt en worden door een schraapmachine, welke in de tunnel op rails loopt, onder uit deze betonnen

trechters geschraapt en op de rubbertransportband geworpen, welke het naar de verticale bakkenconveyer vervoert. Door het in bedrijf stellen van meerdere dezer schraapmachines, normaal twee stuks, ieder aan een verschillende kolensoort, kan een goede menging worden verkregen, terwijl bovendien door de gescheiden ketelbunkers, 3 stuks per ketel, aldaar ook nog een menging mogelijk is.

Indien de normale aanvoer niet stagneert, kan steeds van de kolen, die boven op de trechters zijn gestort, worden gebruikt en blijft de kolenvoorraad welke daarbuiten valt als reserve liggen. Van tijd tot tijd kunnen met behulp van een kraantje, dat op een der terreinbruggen kan rijden, deze kolen boven de trechters worden gedeponeerd.

Vanuit de ketelbunkers worden de kolen door ruim 1 meter brede platenbanden gelost en in het weegtoestel gestort, dat per ketel is opgesteld. Van hieruit vallen de kolen in roestvrij stalen kokers, welke de kolen naar de voeders der kolenmolens leiden. De regeling van de kolentoevoer naar het weegtoestel geschiedt door het instellen van de laagdikte op de platenbanden en een stop- en aanzetregeling dezer laatsten door membraanschakelaars in de roestvrij stalen koker.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

621.436.1-183.4

Lichte dieselmotoren

De Packhard Motor Car Cy te Detroit heeft een tweetal typen lichte dieselmotoren voor de Amerikaanse Marine ontworpen, t.w. een van 6 cyl. en een van 12 cyl. in V-vorm opgesteld met een vermogen van resp. 300 en 600 pk.

Van deze motoren zijn de voornaamste bijzonderheden: uitgebreide toepassing van aluminium, fundamentele cylinderopbouw, verwisselbaarheid van vele hoofd- en bijonderdelen, bijzonder verbrandingssysteem enz.

De cylinderinhoud is 142 inch³ met een diameter van $5^3/_8''$ en een slag van $6^1/_4''$. Aantal omw./min. = 2000.

Het gewicht door de bijzondere constructie is voor een 6-cyl. motor 7,43 lb/pk en voor een 12-cyl. motor 5,41 lb/pk, dus heel wat lager dan van de gebruikelijke motoren.

De verwisselbare delen betreffen in hoofdzaak cylinderkop, zuiger met veren, in- en uitlaatkleppen, enkele kussenblokken en ook de verwisselbare mogelijkheid van de krukassen. Bovendien zijn brandstofinspuitorganen en pompen verwisselbaar.

De verbranding wordt ingeleid in een bolvormige vóórverbrandingsruimte, zuiver gegoten werk in de cylinderkop.

Voor beide typen van motoren is gekozen één gemeenschappelijke meervoudige brandstofpomp, d.w.z. een eenheid voor de 6-cylinder en 2 eenheden voor de 12-cylinder motor.

Cylinderblok en krukkast zijn geheel van aluminium. De afneembare cylinderkoppen zijn van gelegeerd staal en gemonteerd op de blokken. Ongewoon is dat de voeringen gelast zijn in de cylinders, teneinde één geheel te krijgen.

Er zijn 2 in- en 2 uitlaatkleppen, aangedreven door eigen nokken-assen. De zuigers zijn van een speciale *Al*-legering vervaardigd, met 4 veren boven en 1 veer beneden de pers. De kussenblokken zijn voor een lange levensduur genitreerd.

De motor is geheel gekoeld; de watercirculatie begint in het onderste einde van de cylinder. Druksmering is overal toegepast. Een snelle start is mogelijk door gewone of electromotoren.

Men verwacht van deze motoren ook een uitgebreide toepassing in de industrie, bij trucks en autobussen.

(*Mechanical Engineering* van November 1952) Gs.

„Cond Al"

669.715.1.72.782 : 621.165

Een nieuwe legering „*Cond Al*" van de General Electric Cy heeft deze onderneming in staat gesteld de fabricage van stoomturbine-generatoren te beginnen, welke — volgens zeggen — 35% krachtiger zijn dan de tot dusver gebouwde eenheden van dit type.

Het „Cond Al" bestaat uit aluminium met geringe hoeveelheden ijzer, magnesium en silicium en onderscheidt zich o.a. door laag gewicht, geleidingsvermogen, weerstand bij hoge snelheden en hoge temperaturen. Er zijn thans 4 eenheden in fabricage, elk van 216000 kVA bij 3600 omw/min. Een machine zal 700 Am. ton wegen bij een lengte van 82 ft, diepte van 17 ft en hoogte van 10 ft. (*Mech. Engineering*, Nov. 1952). Gs.

620.93

Warme bron nuttig gemaakt voor krachtopwekking

Er zijn nog niet veel pogingen gedaan van de in warmwaterbronnen aanwezige latente energie gebruik te maken.

Een recente poging op dit gebied is uitgegaan van de Soc. d'Exploitation et de Recherches Minières te Katanga (Belg. Congo) en wel in verband met de omstandigheid, dat bij een door haar geëxploiteerde mijn, die 100 mijl verwijderd is van de naaste nederzetting, een warm-waterbron is, die, proefondervindelijk vastgesteld, een geregelde capaciteit bezit van 31.750 gallons/h met een temperatuur van 196 °F en bij lager geplaatste aftap zelfs van 55.000 g/h en 200 °F.

Bovendien bevindt zich op een afstand van 600 ft een 20 ft hoger gelegen koudwater-vijver met een hoeveelheid water in de grootte van 127.000 gallons/h van 74,5 °F.

Dit waren de gegevens, waarop de maatschappij besloot een onderzoek te laten verrichten naar de mogelijkheid van het oprichten van een mijncentrale. De gewone brandstoffen als steenkool, olie of hout kwamen wegens de hoge transportkosten niet in aanmerking.

Na lang zoeken werden Belliss & Morcom te Birmingham bereid gevonden het project nader uit te werken; hun opzet is weergegeven in fig. 1.

Dit betreft een centrale van normaal 220 kW met een tijdelijke overbelasting tot 275 kW.

Aangezien de hoeveelheid koud water (koelwater) sterk afhankelijk is van de regenval, moesten er voorzieningen worden getroffen een eventueel tekort in het droge seizoen op te vangen, hetgeen geschiedde door op een lager niveau een reservoir te bouwen.

Het benodigde vermogen is het grootst gedurende de dag; tijdens de resterende 16 uren is 150 kW voldoende. In deze uren zal het surplus aan warm water worden gebruikt om het koude water met behulp van 3 pompen van het reservoir op te voeren.

De hoogste temperatuur voor stoomopwekking bij 220 kW is 158 °F, overeenkomende met een stoomdruk van 4,5 lb/inch²; rekenende met een verlies van 0,5 lb/inch² kan de turbine gedreven worden door stoom van 4 lb/inch².

Fig. 2 beeldt de opstelling van de turbine uit.

Een succesvol functionneren van de installatie is zeer

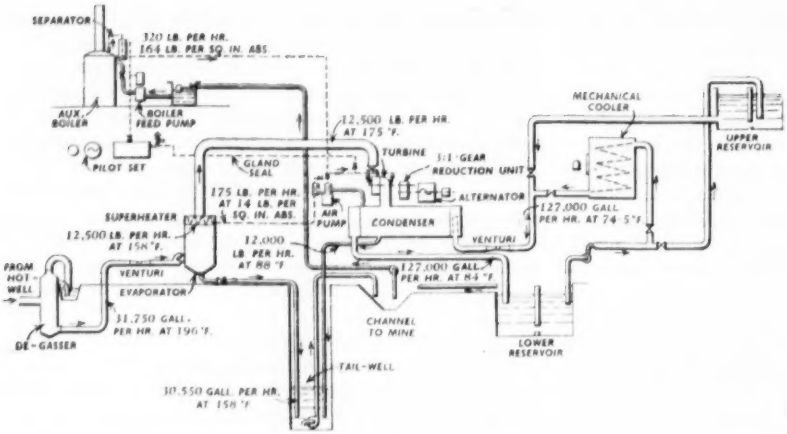


Fig. 1. Schema.

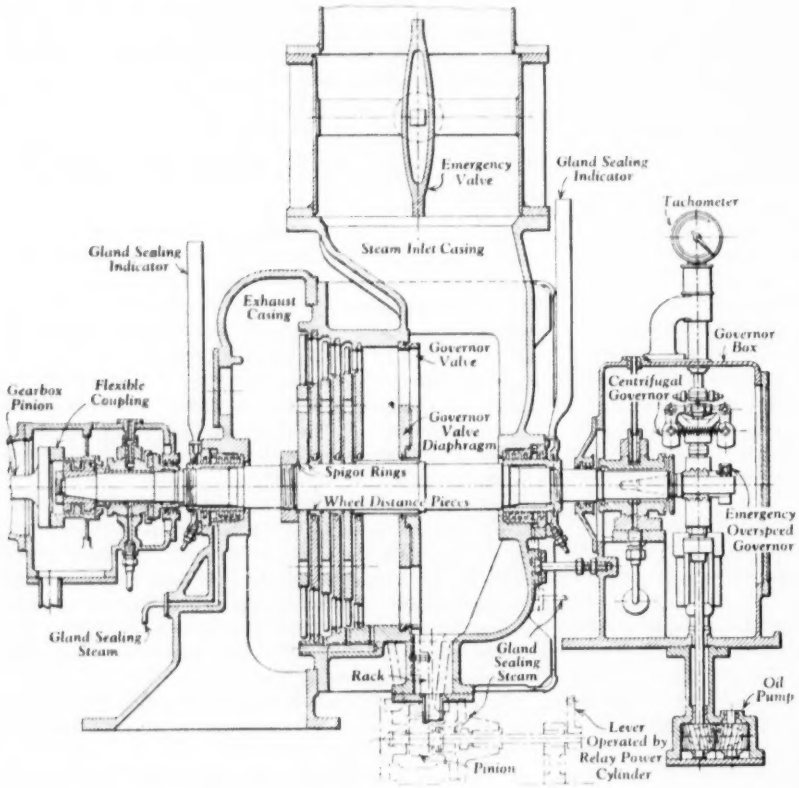


Fig. 2. Opstelling van de turbine.

afhankelijk van het vacuum (28,6 inch) en daarom zijn er bijzondere maatregelen genomen om luchtlekken tot een minimum terug te brengen.

Uit het vooraf verrichte onderzoek bleek, dat het warme water uit de bron, wat betreft gassen en zouten, van goede kwaliteit was.

De krachteenheid omvat de turbine met wisselstroomdynamo gemonteerd boven een gelaste condensor. De verdamper, eveneens een gelaste constructie met 2 groepen straalbuizen in de bodem en een oververhitter in de kop, is, zoals de figuur laat zien, in een put opgesteld.

De stoomturbine loopt met 4500 omw/min., de dynamo met 1500 omw/min. Aangezien de temperaturen laag zijn, kon veel in gegoten ijzer uitgevoerd worden; de inlaatklep is van brons.

Uit de aard der zaak zijn bij de gehele opstelling met deze lage druk alle verpakkingen met zorg uitgevoerd. Ook aan de diverse pompen is veel aandacht gegeven.

De verticale ketel als hulpwerktuig (fig. 1) werkt met een druk van 150 lb/inch², heeft een normale verdamping van 700 lb/h en wordt gestookt met hout. De stoom wordt geleverd aan een compound machine, die een dynamo van 9 kW drijft.

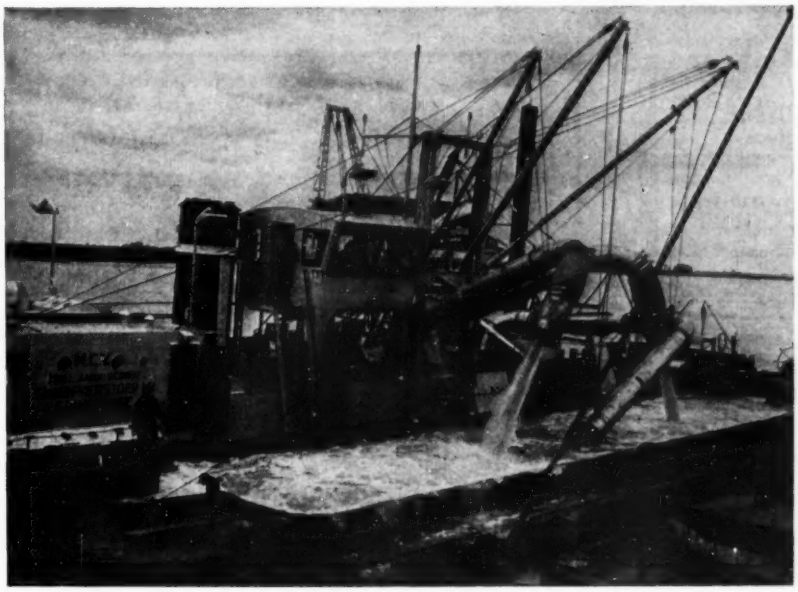
Engineering van 21 en 28 Nov. heeft een uitvoerige publicatie over dit interessante plan.

Gs.

Inhoud WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 8: De Amer-Centrale. Het werktuigkundig gedeelte, door ir F. A. W. H. VAN MELICK. — Korte Technische Berichten: Lichte dieselmotoren. „Cond Al". Warme bron nuttig gemaakt voor krachtopwekking.

HOLLANDSCH AANNEMERSBEDRIJF **Zanen Verstoep n.v.**

SURINAMESTRAAT 29 - DEN HAAG (Holland)



WATERBOUW
•
WEGENBOUW
•
BETONBOUW
•
GROOT
GRONDVERZET
•

Uitvoering van bagger- en havenwerken in binnen- en buitenland

Eén van onze profiel en bakkenzuigers in bedrijf. Vermogen: 1200 P.K.

1173

1217-5

HÖGANÄS-BILLESHOLMS A.B., HÖGANÄS, ZWEDEN

HABENIT plastische Kunstharskit van grote dichtheid en houdbaarheid

N.V. „MAVUMA" - HOOGEWAL 2 - DEN HAAG

1091-6

DE N.V. EERSTE NEDERLANDSCHE CEMENT INDUSTRIE „E.N.C.I."
te Maastricht, zoekt een

WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR

voor de leiding van haar Technisch Bureau.

Candidaten met hogeschool-opleiding moeten in staat zijn zelfstandig de verbetering, uitbreiding en de installatie van nieuwe fabrieksonderdelen en machine-installaties uit te voeren, benevens de uitvoering hunner projecten, waaronder de contrôle op de bouw en de montages, zelfstandig te leiden. - Leeftijd 35-40 jaar.

Uitvoerige, eigenhandig geschreven sollicitaties met vermelding van opleiding, ervaring en referenties, onder bijvoeging van een recente pasfoto, worden behandeld door het

Psychologisch Instituut van
Dr. J. L. M. Herold,
St. Lambertuslaan 9, Maastricht.

N.V., vertegenw. van vooraanstaande fabriek o.h. gebied van hoog- en laagspanning wenst

Ingenieur E.T.

(liefst Delft) aan te stellen voor regelmatig **bezoeken van El. Bedr.** enz.

Uitv. soll., welke discreet behandeld zullen worden aan de Uitgever van dit blad onder nr. 1076.

N.V. DE BATAAFSCHE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ,
Carel van Bylandtlaan 30, 's-Gravenhage,

vraagt een

JONG WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

ter opleiding en uitzending voor de bovengrondse technische inrichting van onze overzeese boorterreinen. Leeftijd maximum 30 jaar

Brieven met uitvoerige bijzonderheden te richten aan bovengenoemde Maatschappij, afdeling PS-7/PA

EEN GOED PROFIEL?

DAAROVER KAN MEN VAN MENING VERSCHILLEN!

OVER PROFIEL-RUBBER VAN „HELVOET" IS MEN 'T ECHTER VOLKOMEN EENS:

HET JUISTE MODEL - IN DE BESTE KWALITEIT!

VRAAGT ADVIES OF OFFERTE

RUBBERFABRIEK
„HELVOET" N.V.
NIEUW-HELVOET
TEL. 73 HELLEVOETSLUIS

1067

Bij de **Rijksluchtvaartdienst (Afd. Luchtvaartinspectie te Schiphol)** wordt gevraagd

INGENIEUR

Alleen zij, die over ruime ervaring beschikken in de vliegtuigbouw komen in aanmerking. Gegadigden moeten in staat zijn leiding te geven aan wetensch. gefundeerd onderzoek van de sterkte, stijfheid en vliegeigenschappen van vliegtuigen en van het op de juiste wijze functionneren van vliegtuigonderdelen en installaties aan boord van vliegtuigen.
Bezoldiging volgens de schaal van ingenieur 1e klasse of van hoofdingenieur, afhankelijk van leeftijd, geschiktheid en ervaring (min. *f* 7079.—, max. *f* 9725.—, inclusief duurtetoelagen).
Sollicitaties onder motto Li/LVIR 50 aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhout 15, Den Haag.

LEVENSPOSITIE R.K. INGENIEUR

Belangrijke grafische industrie zoekt contact met

R.K. INGENIEUR

30 à 38 jaar, grondig bekend met machine- en electrotechniek, enige aanleg voor chemie, met kennis van moderne talen en geschiktheid om met personeel om te gaan. Voor de juiste man bestaat gelegenheid om tot directie-secretaris te worden aangesteld, na 1 of 2 jaar bij gebleken geschiktheid tot adjunct-directeur te worden bevorderd met uitzicht om enkele jaren daarna in de directie te worden opgenomen. Event. komt ook chemiker, die vertrouwd is met electro-techniek e.d. in aanmerking.
Eigenhandig (niet met ball-point) geschreven sollicitaties met volledige inlichtingen over leeftijd, opleiding en praktijk en vergezeld van 2 recente pasfoto's (van voren en en profil) en evtl. afschriften van getuigschriften onder nr. 1077 aan de Uitgever van dit blad.

De N.V. **A.G.A.M.** zoekt voor de verkoop van de door haar geïmporteerde Mercedes scheeps- en stationnaire dieselmotoren een

COMMERCIEEL TECHNISCH MEDEWERKER

DIPL. T.H. OF M.T.S.

voor het bezoeken van scheepswerven en machinefabrieken.

Eigenh. geschr. soll. br. met volledige inlichtingen omtrent opleiding, ervaring, verl. salaris, met bijvoeging van recente pasfoto te richten aan de

N.V. A.G.A.M.
STADHOUDERSKADE 89—90, AMSTERDAM.

JR

In industriële onderneming op het gebied van de werktuigbouwkunde is plaats voor een

INGENIEUR (w.i. of e.i.)

in de toekomstige functie van commercieel adjunct-directeur. De commerciële capaciteiten zijn voor deze functie belangrijker dan de technische, maar voor een goede uitoefening is een door studie gevormde technische visie een noodzakelijke voorwaarde.
De gezochte functionaris moet in staat zijn om op degelijke en prettige wijze leiding te geven.

Candidaten worden uitgenodigd hun met de hand geschreven brieven, gemerkt CAD te richten aan: Psychotechnisch Adviesbureau Ir H. J. Kolkman, psych. drs, Groothandelsgebouw B 7, Rotterdam.

N.V. INGENIEURSBUREAU FROWIJN & CO.
(verkoopkantoor van de Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi — A.C.E.C.)

vraagt voor spoedige indiensttreding:

Electrotechnisch Ingenieur

(diploma Delft of soortgel. diploma) met commerciële aanleg.

Taak omvat o.m.
Het bezoeken van P.E.B.'s — G.E.B.'s en Industriële bedrijven in het Noorden en Oosten des lands voor verkoop van grote machines en installatiën — tevens leiding geven aan de verkoopkantoren te Apeldoorn, Almelo en Groningen.

Vereisten:
woonplaats in Groningen, Friesland of Overijssel, in bezit rijbewijs „B".

Geboden wordt:
interessante, zelfstandige positie met dienovereenkomstig financiële perspectieven.

Eigenhandig geschreven sollicitatie, met volledige inlichtingen omtrent opleiding en ervaring, voorzien van een recente pasfoto te richten aan de Directie persoonlijk, Hoofdstraat 171, Apeldoorn. — Discretie verzekerd.

Ter overname aangeboden volledige jaargangen 1945 t/m 1951 van **De Ingenieur.**
Arnhemsestr. 32, Velp (Gld.).

OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE

alle inlichtingen verstrekt uw boekhandelaar of
OOSTHOEK'S UITG. MIJ TE UTRECHT

BOUWKUNDIGE TERMEN
Woordenboek der Westerse Architectuurgeschiedenis
door
Dr E. J. HASLINGHUIS
Oud-onderdirecteur van het Rijksbureau voor de Monumentenzorg

X + 408 blz. 27 tekeningen in de tekst en 32 blz. platen.
Prijs *f* 17,50 geb.

In de boekhandel verkrijgbaar

Uitgave van:
N.V. A. Oosthoek's Uitgevers Mij - Utrecht

HAAGSCH OCTROOIBUREAU

Dr Ir M. L. v. d. Schaaff, Breitnerlaan 146, zoekt **W.I.**, voor opleiding tot octrooigemachtigde. Kan t.z.t. in de leiding worden opgenomen.

De N.V. PROVINCIALE ZEEUWSE ELECTRICITEITS - MAATSCHAPPIJ te MIDDELBURG vraagt voor spoedige indiensttreding

een Electrotechnisch Ingenieur

met diploma Delft of Zürich voor de afdeling **H.S.-techniek en beveiliging,** w.o. ook verre bediening, -meting enz.
Leeftijd niet boven 35 jaar.

Enige ervaring gewenst. — Standplaats Middelburg, alwaar woning beschikbaar.

★

Eigenhandig (niet met ball-point) geschreven brieven met **volledige** inlichtingen en recente pasfoto binnen 14 dagen te richten aan de Directie.

Combinatie van enige bekende machinefabrieken

zoekt een

Vertegenwoordiger voor het buitenland.

Gezocht wordt een bekwaam man, met technische en commerciële ervaring. Kennis van de Engelse en Spaanse taal gewenst. In ieder geval dient bereidheid aanwezig te zijn om de Spaanse taal te leren.

Na inwerking hier te lande volgt uitzending.

Bij gebleken geschiktheid zijn goede vooruitzichten aanwezig.

Sollicitaties te richten aan Adv. bur. de Bussy, Rokin 60, Amsterdam-C onder No. L.M. 3745

GEMEENTE GRONINGEN

Aan de Academie Minerva (afd. Chemische Techniek Middelb. Techn. School) wordt m.i.v. 1 Sept. 1953 gevraagd:

EEN LERAAR IN SCHEIKUNDE

(volledige betrekking).

Salaris Rijksregeling. Sollicitatiën (op zegel) binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad aan B. en W.

Inlichtingen bij de Dir. (Petr. Driessenstr. 3).

MEDEWERKER gezocht voor

Technisch Export Syndicaat

ingenieur (Delft of E.T.H.) bij voorkeur werktuigkundige.

Gewenst: industriële ervaring, commercieel inzicht.

Buitenlandse ervaring strekt tot aanbeveling.

Leeftijd 45—55 jaar.

Brieven onder nummer 1078 aan de Uitgever van dit blad.

Vooraanstaande Machinefabriek in het Westen zoekt voor de organisatie van de Tekenkamers een

INGENIEUR

Deze functionaris komt rechtstreeks onder de directie te staan en wordt belast met het coördineren van de constructiebureaux en het onderhouden van het contact tussen tekenkamer en fabriek.

Vereisten: enige jaren ervaring in de metaalindustrie, zowel in de werkplaats als op de tekenkamer
leeftijd bij voorkeur tussen 35 en 45 j.

★

Eigenhandig geschreven brieven met beknopte levensbeschrijving worden onder letter IR ingewacht bij

ADVIESBUREAU VOOR BEDRIJFSORGANISATIE
DR IR M. G. YDO
N.Z. Voorburgwal 326-328 - Amsterdam-C.

ENGINEERS — U.S.A.

The Marley Company, a leading manufacturer of cooling towers and Dricoolers, has permanent positions available for

ENGINEERING DRAFTSMEN AND DESIGN ENGINEERS

at approximate starting salaries of $ 320.00 and $ 400.00 per month. M.T.S. certificate and mechanical drawing experience required for draftsmen; certificate as C.I. or W.I. required for design engineer with experience in structural or mechanical design; age limit 35; benefits; modern, air-conditioned offices; 40 hour week; insurance-retirement program; employee profit-sharing plan; paid holidays and vacation. Assistance with transportation expense and obtaining admission to U.S. will be provided. Contact Dr Ir F. K. Th. van Iterson, The Hague, Waalsdorperweg 108, for details and a recommendation of our Company, or write to:

PERSONNEL MANAGER
THE MARLEY COMPANY
222 West Gregory Boulevard. Kansas City, Missouri, U.S.A.

MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL „AMSTERDAM"
(Gesubsidieerd ingevolge de N.O.-wet)
Plantage Muidergracht 14 — Amsterdam-C.

Gevraagd per 1 September a.s.:

EEN WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR
(met tenminste 3 jaar practijk)

als leraar in de theoretisch technische vakken en werktuigbouwkundig tekenen en construeren. (Volledige betrekking).

EEN BOUWKUNDIG INGENIEUR
(met tenminste 3 jaar practijk)

als leraar in Bouwkunde voor 6 lessen per week

Salaris volgens Rijksregeling.

Sollicitaties zo spoedig mogelijk te richten tot de Directeur.

AVONDCURSUS VOOR ELECTROTECHNISCH OPZICHTER
(Gesubsidieerd ingevolge de N.O.-wet)
Plantage Muidergracht 14 — Amsterdam-C.

Gevraagd per September a.s.:

EEN LERAAR
voor de vakken: Ontwerpen van installaties, Installatie voorschriften en Lichttechniek. (3 lessen per week).

EEN LERAAR
voor het vak Toestellenbouw. (8 lessen per week).

Vereisten: Middelbare bevoegdheid, bij voorkeur dipl. E.i. Delft met enige jaren practijk.

Salaris volgens Rijksregeling.

Sollicitaties zo spoedig mogelijk te richten tot de Directeur.

MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL DONGESTRAAT, AMSTERDAM-ZUID
TELEFOON 26221

Gevraagd worden tegen 1 September a.s. aan de Middelbare Technische Avondschool, afdeling mechanische technologie: werktuigbouwkunde, zesjarige opleiding:

a. **1 LERAAR WISKUNDE,** ± 6 uur per week;
b. **1 LERAAR NATUUR- EN SCHEIKUNDE,** 3 uur per week;
c. **1 LERAAR WERKTUIGBOUWKUNDE EN MECHANICA,** 7 uur per week.

Salaris *f* 22.— — *f* 30.50 per uur per maand.

Sollicitaties bij de Directeur: L. KOERTS.

Voor al Uw soorten

OUD PAPIER - LOMPEN - METALEN

SPECIAAL IN TEXTIELAFVAL

★

Wij komen alles direct halen en contant betalen tegen de HOOGSTE WAARDE

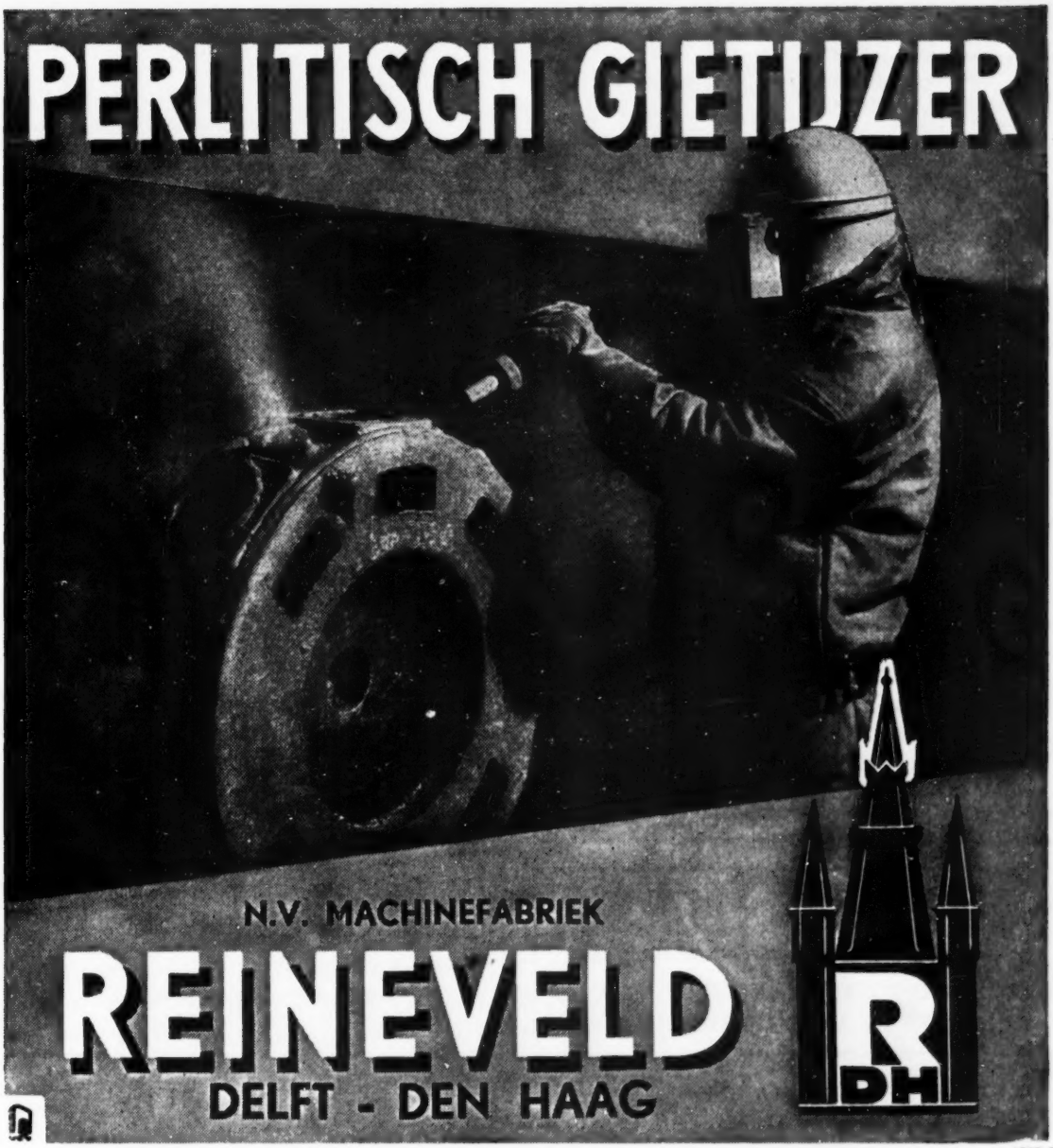
★

VERNIETIGEN VAN ARCHIEVEN

★

Belt U even 121353 (6 nummers)

P. J. CEVAT - v. HOGENDORPPLEIN 1-2
AMSTERDAM



1249-2

WERF DE NOORD
ALBLASSERDAM
HOLLAND

★
Nieuw Bouw tot 12.000 ton
en reparatie op 2 langs hellingen van
80 m lang.

1363

V snaren
snaarschijven
complete aandrijvingen

METALLO
HELMOND - HOLLAND
Telefoon 2517

961-1

Lood- en zinkwerken
Aanleg van gas- en waterleiding
Sanitaire installaties
Electrische installaties
Dakbedekkingen

J. Lammers Jr.
BITTERSTRAAT 117-119
TELEFOON 6016
NA 18 UUR 5271
ZWOLLE

1307

Slijperij-Verchroom en Vernikkelinrichting
W. VAN VEEN
Vinkenstraat 30 - Rotterdam-Noord - Tel. 48343
Verchromen - Vernikkelen - Vercadmiumen - Verzinken
Verzilveren - Verkoperen - Bronzen - Slijpen en Polijsten - Speciaal van Roestvrij Staal

1250

Onze **SNIJ-, BUIG-** en **TREKSTEMPELS**
voldoen aan de hoogste eisen
PRECISIE-DRAAI- en SCHAAFWERK
speciaal machine-bouw.
Gereedschapmakerij W. JANSSEN,
Amsterdam - Tel. 50142 - 2e Oosterparkstraat 116

1411

VERVAARDIGING VAN
Plastic Artikelen
ten dienste van de industrie.
Speciaal ingericht voor het werken VOLGENS TEKENING!
Fa L. KATAN Tel. K 4106—594 **BOXTEL**

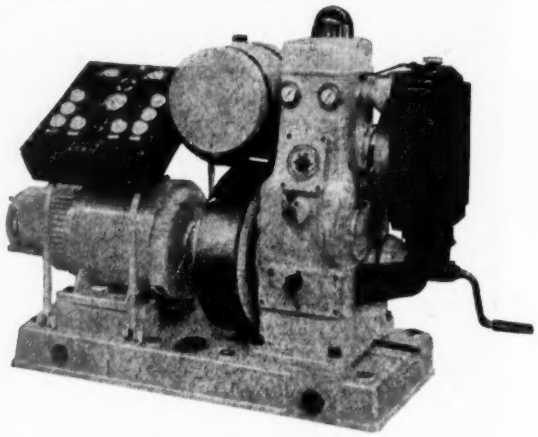
1378

„LIQUOR" AANSLIB - FILTERAPPARATUUR
Volledige mechanische reiniging van practisch alle vloeistoffen.
In Nederland vervaardigd door:
GEBR. KWANT — SNEEK
Machinefabriek en Ingenieursbureau.

1301

N.V. „ELECTRA" Rotterdam
Opgericht 1906
VOORHAVEN 70 - TELEFOON 31401 - 50051
ELECTRISCH LASBEDRIJF
LASBOTEN VOOR RIVIERWERK

1308



„SMIT"
DIESELMOTOREN
EN
AGGREGATEN

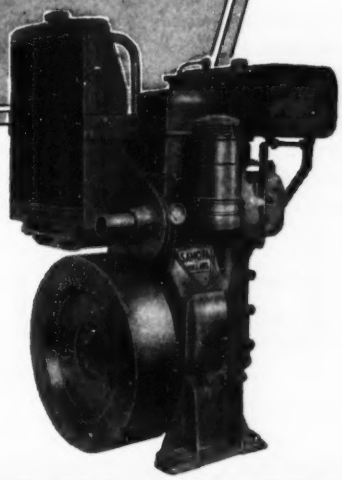
Telefoon: K 1859—441 — Telegramadr.: SMITTENCO.
Alleenvertegenwoordigers voor Indonesië:
INTERNATIO N.V. — ROTTERDAM — DJAKARTA

1032

ELHART

1410

SAMOFA
VIERTACT STATIONNAIRE
DIESELMOTOREN
van 10/15 en 20/30 Epk



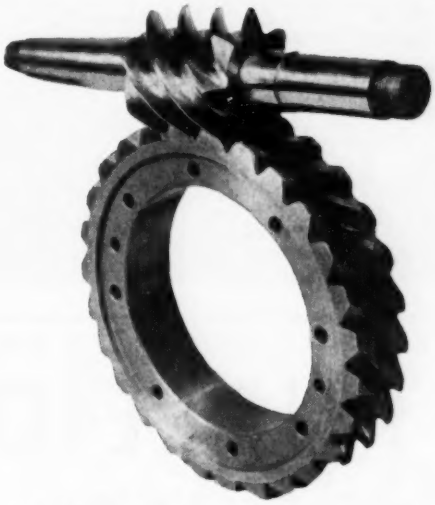
SAMOFA HOLLAND

Vertegenw voor INDONESIE Gebr. v. SWAAY

MOTORENFABRIEK SAMOFA N.V.
HARDERWIJK
Verkoopkantoor AMSTERDAM Ketelstraat 2 Tel. 61611

1220-2

HOLROYD
Worm en Wormwielspecialisten

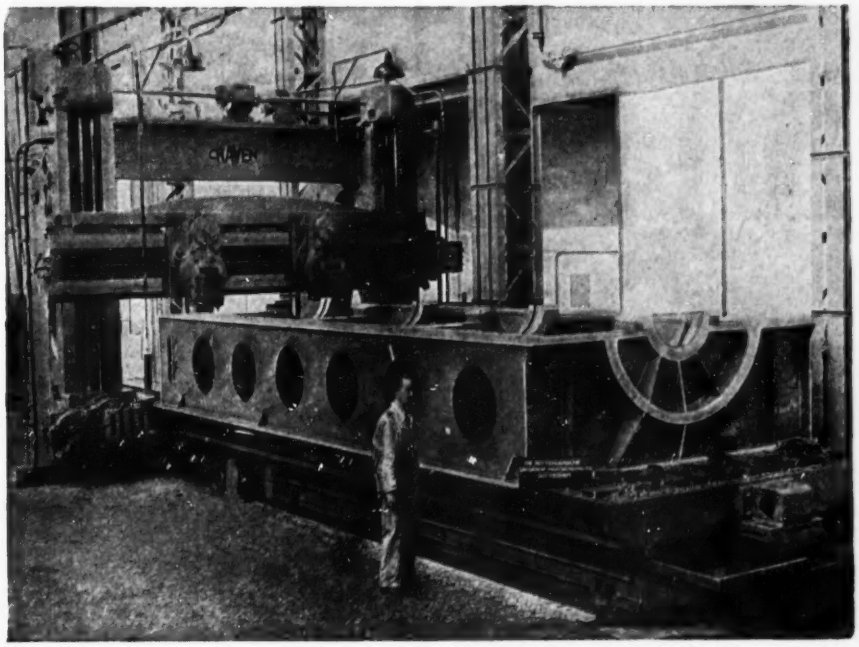


STANDAARD kasten uit voorraad
Hoogst mogelijk nuttig effect

Renold Chains Ltd
Prinsengracht 570 Amsterdam
Telefoon 30080-45077

1357-1

DE ROTTERDAMSCHE DROOGDOK MAATSCHAPPIJ N.V.



„Het schaven van een Dieselmotor-fundatie"

1277

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

1244

Groothandel & Export van
OUD PAPIER
M. VAN DEN BORN
Opslagplaats: Vissteeg 9 • Telefoon 3478
Correspondentie adres:
Zuiderstraat 76 • Telefoon 1912
DELFT
Papiervernietiging
TE ONTBIEDEN DOOR GEHEEL NEDERLAND

1324

PIJPLEIDINGBOUW
VOOR DAMP EN VLOEISTOFFEN
IN STAAL, KOPER, R.V. STAAL EN P.V.C. MATERIAAL
HOGEDRUK N.V. NIJKERK Telefoon 242-243

1045

BOLNES
de eenvoudige standaardmotor

811

N.V. MACHINEFABRIEK A. FONTIJNE
SCHIEDAM
TEL. K-1800 : 69400 (3 lijnen)
★
Fabrikanten van:
Hydraulische persen
voor elke industrie.
★
Alleen-vertegenwoordigers voor Nederland van:
Hydraulische pompen
Fabrikaat:
ANDREW FRASER & CO Ltd - ENGELAND

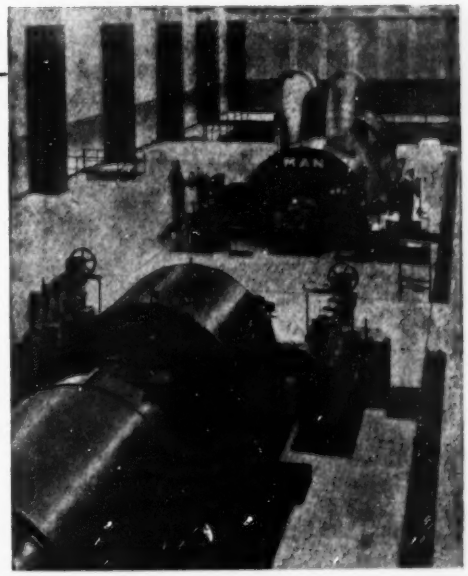
838

Lassen en bewerken van roestvrij staal
Plaatwerk
Apparatenbouw
VELUWSCHE MACHINE-INDUSTRIE EPE
VMEPE
Precisiewerk
Lichtmetaalconstructies
Algemene machinebouw
1194

AANNEMERSBEDRIJF
DIRK VERSTOEP
'S-GRAVENHAGE
Groot Hertoginnelaan 39 - Telefoon 392887
1366

N.V. BEUKERS
VERWARMINGS-My - SCHIEDAM
ALLE INGENIEURSWERKEN op het gebied der WARMTE-TECHNIEK
VERWARMING (door warm- of heetwater, stoom, lucht, enz.)
VENTILATIE, AIR-CONDITIONING
AUTOMATISCHE STOOK-INRICHTINGEN (voor kolen, olie, gas)
OLIEBRANDERS, ook voor INDUSTRIE-OVENS
VRAAG KOSTELOZE INLICHTINGEN — Lange Haven 37/39, Schiedam. Tel. K 1800-69190 (3 lijnen)
1315

969-1



M·A·N STOOMTURBINES
ROLLO N.V.
ALEXANDERSTRAAT 10, TELEF. 183170*
'S-GRAVENHAGE
1373-142

5900

Uit voorraad Amsterdam leverbaar!

De

GOSMETA

Knabbelschaar

Hij knipt met grote snelheid ijzer- en staalplaat, plastic, koper, aluminium, board, triplex, eternit, leer en een grote verscheidenheid van andere materialen.

Hij kan recht, rond en figuur knippen. Bovendien kan hij voren, verzinken, felsen, klinken, drijven, enz.

Capaciteiten in St 37:
knippen tot 3 ½ mm dikte
voren tot 3 mm dikte
felsen tot 2 mm dikte

Gosselaar's

INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING-AMSTERDAM-C

winst
Gosselaar levert ~~machines~~

1169

Oud lood - roestvrij staal
koper - zink - accu's - ijzer
papier - carton

kopen wij voor de hoogste prijzen en halen het door 't gehele land bij U af, zowel grote als kleine partijen.

Firma G. LEENTJES & ZOON ROTTERDAM-Z.

JOH. BRANDSTRAAT 2—23 — TELEFOON 75446

1035

METAALINDUSTRIE A. VAN PUTTEN & ZN.

LIJNBAAN 43 B - DORDRECHT TELEFOON 5953

Speciale fabriek voor:

- Snijstempels
- Zet- en Buigstempels
- Hoogslijtvaste onderdelen voor de Betonindustrie
- Rechte- en Profielschaarmessen

SPECIAAL INGERICHT VOOR HET HARDEN EN CEMENTEREN

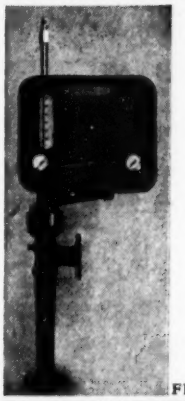
1083

1270-2

N.V. NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE
DELFT

KOPER
ALUMINIUM
ROESTVRIJSTAAL
APPARATENBOUW

1168



DE NIEUWE, PAKKINGLOZE FISCHER & PORTER FIG. 52 FLOWRATOR

voor

Gas- en Vloeistofmeting bij hoge drukken en temperaturen.

meetbuis tevens meterhuis.

Aanwijzend, registrerend, en op afstand registrerend nu uit

Nederlandse productie

leverbaar.

N.V. ZOETMULDER & VAN WINKEL

Ln van Meerdervoort 756 's-Gravenhage
Tel. K 1700—393418

FIG. 52-OK.

1397

Vervaardigd door specialisten!

DELTA POMPEN

DELTA

VOOR DE INDUSTRIE
LAND- EN TUINBOUWBEDRIJVEN
ZUIVELINDUSTRIE
CENTRALEVERWARMINGS- EN
WATERVOORZIENINGSINSTALLATIES

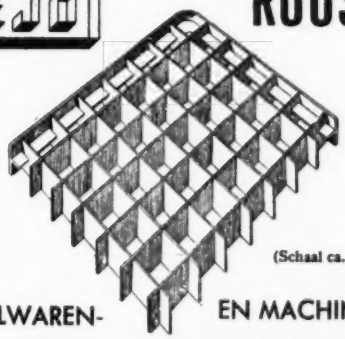
tel. K5400 4247

POMPENFABRIEK DELTA N.V. HENGELO.O.

1000-4

DEJO

ROOSTERS



(Schaal ca. 1:2,25)

METAALWAREN- EN MACHINEFABRIEK

M. C. DE JONGE - SMILDE - TEL. 125

1087

Waterschermcabines

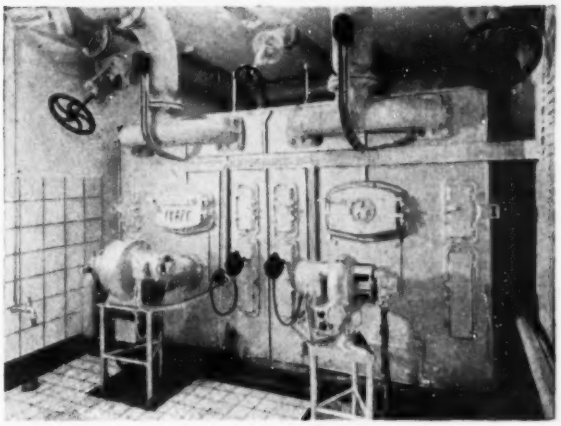
in alle afmetingen

N.V. Apparaten- en Machinefabriek
H. Glasbeek Jr. — Waddinxveen

★

Speciaal fabriek op spuit- en luchttechnisch gebied

1210



een

warme

aanbeveling .. dat is het stellig, wanneer men

„Geveke" zegt, als 't over verwarming gaat!
Jarenlange ervaring in de bouw van centrale verwarmingsinstallaties en airconditioning maakte Geveke & Co tot een der leidende ondernemingen op dit gebied.
Centrale verwarmingsinstallaties volgens elk systeem, warm- en koudwatervoorzieningen, ventilatie-inrichtingen, airconditioning-installaties, luchtbevochtigingsinstallaties, ontnevelingsinstallaties, afzuiginstallaties, centrale stofafzuiginstallaties voor grote gebouwen, pneumatische transport-installaties voor houtafval en dergl., pijpleidingen voor alle doeleinden, complete oliestookinrichtingen voor industrie, grote gebouwen en woonhuizen.

WARMTE

Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

1260-WA 2

Goede wijn behoeft geen krans!

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

1293

BRAN & LÜBBE - HAMBURG

DOSEERPOMPEN

en complete doseerinstallaties met één of meer cylinders voor hand- en automatische regeling, ten gebruike bij de waterreiniging, pH regeling en vele chemische processen. Superieur fabrikaat — korte levertijd (gangbare typen 6 w.) — brochures op aanvraag.

★

LEMAG DUROMETER

Een nieuw instrument voor de continue meting van de hardheid van water. Ook schrijvend, regelend en signaalgevend.

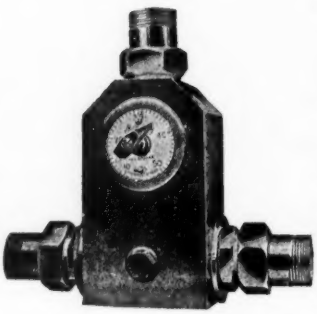
★

Ingenieursbureau voor Bedrijfsautomatiseering
R. J. SCHIMMELPENNINCKLAAN 20 - DEN HAAG
TELEFOON 399200

1120

THERMOSTATISCHE MENGBATTERIJ

„Le Cybèle"



- Door draaiing van de wijzer verkrijgt men elke gewenste temperatuur tussen 10 en 50°
- Automatische menging van koud en warm water
- Verbranden onmogelijk
- Besparing van calorieën
- Kranen- en buizenbesparing

Te leveren in de maten ½" tot 150 mm.

Vraagt vrijblijvend inlichtingen

Alleenvertegenwoordigers:

N.V. IJzerhandel Gebr. van Campen
NIJMEGEN — AREND NOORDUYNSTRAAT 3—7
TELEFOON: (K 8800) 20441 — 10 LIJNEN

Filiaal:
EINDHOVEN — DOMMELSTRAAT 14 — TEL. (K 4900) 3796

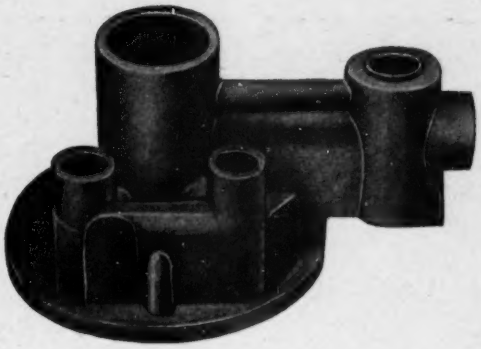
1015

WARMPERSEN

van stukken in:

MESSING-ROODKOPER-ALUMINIUM

volgens model of tekening, al dan niet bewerkt.

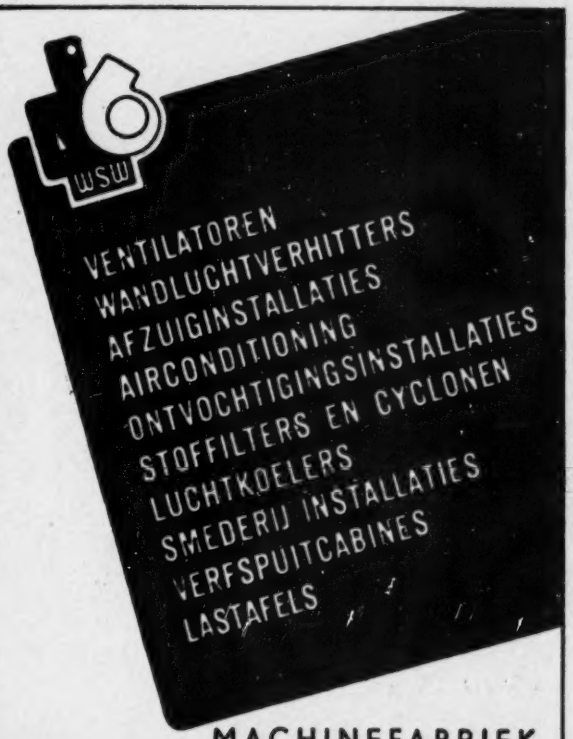


Handelsonderneming Nooder, Den Haag

Margrietstraat 18 Telefoon 396 527

1178-2

931-1



MACHINEFABRIEK

DE WIERICKE N.V.

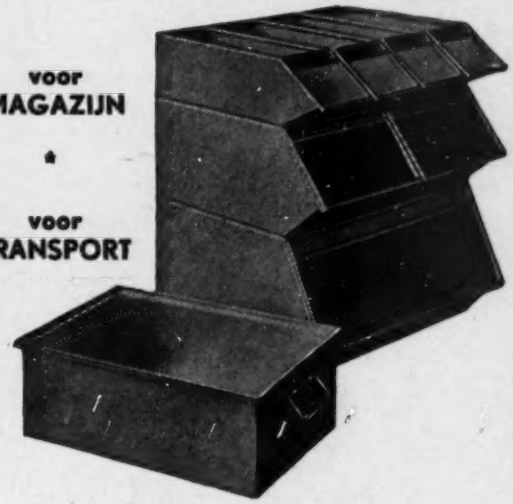
BOXMEER - Fabrieksstr. 2 - Tel. 245-246 - Telex 249

948

STALEN STAPELBAKKEN

voor
MAGAZIJN

voor
TRANSPORT



N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN

Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

959

Kon. Mij. „De Schelde"

N.V.
Scheepswerf, Machinefabriek en Constructie werkplaatsen te Vlissingen
Opgericht 1875

WIJ LEVEREN OOK:

VERSTELBARE SCHEEPSSCHROEVEN

1040

Ingenieursbureau

„CONSTRUCTOR"

★

Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:

- warmtetechniek
- ketelhuizen
- leidingwerk
- drukvaten en tanks
- automatische regeling
- afzuiging en ventilatie
- installaties voor gas- en chemische industrie

Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam-C.

1268-1

N.V. PETROGAS

Erasmushuis - Rotterdam - Tel. 27270

★ **PROPAANINSTALLATIES** voor alle doeleinden

★ **PROPAANLUCHTMENGINRICHTINGEN**

★ **WATERGAS- en GENERATORGAS-**toestellen

★ **GASBEWERKINGSAPPARATUUR**

★ **GASHOUDERS**

★ **DRUKTANKS- en RESERVOIRS**

★ **REDUCEER- en MEETINSTALLATIES**

★ **AFSLUITERS en OVERIGE LEIDINGAPPENDAGES**

Een volledig overzicht van ons werkprogramma zullen wij op aanvraag gaarne toezenden.

1268-2

REEF'S

AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 887
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

1233